Tamamı Çözümlü

TYT
AYT

YENİ BAŞLAYANLAR İÇİN
ADIM ADIM

BİYOLOJİ

SORU KÜTÜPHANESİ

ÖZET BİLGİLER • ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER • MODÜLER TESTLER • GENEL TEKRAR TESTLERİ • 2100 SINAV UYUMLU

PRF YAYINLARI
Hedefine Paraf At

TYT - AYT BİYOLOJİ SORU KÜTÜPHANESİ

ISBN: 978-605-7984-80-7

YAYINA HAZIRLAYAN

Harun Tursun

YAYIN DANIŞMANI

Cihat B. Balı

DİZGİ - GRAFİK

PRF Yayınları Dizgi-Grafik Ekibi

İLETİŞİM BİLGİLERİ

PRF YAYINLARI

Merdivenköy Mah. Bora Sok. No: 1 Kat: 15 Nidakule, Göztepe / Kadıköy / İstanbul

Telefon: (0850) 480 40 94 – (0216) 354 38 39 Faks: (0216) 354 38 36

www.prfyayinlari.com / www.prfparaf.com

BASIM YERİ

Yanıt Yayıncılık

ÖNSÖZ

Sevgili Öğrenciler,

Hedefinizdeki üniversiteye, bölüme girmek için ciddi bir emek harcıyorsunuz. Bu emeğinizin karşılığını almanız, biraz da nitelikli dokümanlara ulaşmanızla mümkündür. Hedefinize ulaşmak için kullanacağınız kitapların hem müfredatı eksiksiz biçimde taraması hem de nitelikli bir konu anlatımını ve nitelikli soruları içermesi gerekir. Bu kitap, size bunu vadediyor.

Kitap, konular üzerinde adım adım ilerleyip ilgili soruları çözmenizi, böylece dersin bütün konularını kavramanızı sağlayacak biçimde bölümlenmiştir. Kitaptaki sorular temeli zayıf öğrenciler düşünülerek en kolaydan zora doğru kademeli olarak sıralanmıştır.

Kitap, özellikle yeni başlayanlar için kısa, kolay anlaşılır bir konu anlatımını içermektedir. Böylece bilmediğiniz konuları yalın bir anlatımla öğrenebileceksiniz. Kitaptaki özet bilgiler hatırlatmalar yaparak konu bilginizi pekiştirmenizi, varsa eksiklerinizi gidermenizi de sağlayacaktır. Ayrıca konuların çerçevesini görerek neye, ne kadar çalışmanız gerektiğini de anlayacaksınız.

Konu anlatımının hemen arkasından gelen çözümlü örnek sorular, bilginizi daha da pekiştirmenize, soruların çözüm yollarını kavramanıza, öğrendiklerinizi hemen sınamanıza imkân verecektir.

Modüler testler, nitelikli ve orijinal sorularıyla öğrendiğiniz konuda kendinizi tartmanızı, bol soru çözerek hızlı soru çözme yeteneğinizin gelişmesini, farklı soru tipleriyle karşılaşmanızı sağlayacaktır.

Genel tekrar testleri, daha önce öğrendiğiniz konularla ilgili soru çözme ihtiyacınızı giderecek, böylece o konuları unutmadan yeni konuları öğrenmeye devam edebileceksiniz.

Kitapta bütün soruların çözümlü olması, hiçbir soruya takılmadan ilerlemenizi, soruların nasıl çözülmesi gerektiğini yakından görmenizi sağlayacaktır. Bu sayede, başkasına ihtiyaç duymadan yanlışlarınızı giderebilme olanağına kavuşacaksınız.

Elinizdeki kitap, planlı bir çalışmayla üniversite sınavına hazırlanmada en büyük yardımcılarınızdan biri olacaktır.

PRF YAYINLARI

Görüş ve Değerlendirmeleriniz için:

biyoloji@prfyayinlari.com

PRF YAYINLARI

Hedefine Paraf At

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER

ÜNİTE 1

YAŞAM BİLİMİ BİYOLOJİ



Ünite 1

BİYOLOJİ BİLİMİ ve CANLILARIN ORTAK ÖZELLİKLERİ

Biyoloji Bilimi

- **Biyoloji** canlıların yapısını, özelliklerini, fizyolojisini, davranışlarını, diğer canlılar ve çevre ile olan etkileşimlerini ve sınıflandırılmasını inceleyen bilim dalıdır. Kısaca **yaşam bilimi** olarak bilinen biyoloji, canlılığın bilimsel araştırmasıdır.
- Biyolojinin güncel çalışma alanları içerisinde genom projeleri, genetik yapısı değiştirilmiş organizmalar elde etme, tarımsal ürün miktarı ve verimliliğin yükseltilmesi, DNA parmak izi, biyoyakıt elde etme ve hastalıklarla etkin mücadele yer almaktadır.

CANLILARIN ORTAK ÖZELLİKLERİ

a) Hücresel Yapı

Canlıların canlılık özelliği gösteren yapısal ve işlevsel en küçük birimleri hücrelerdir. Bazı canlılar bir hücreden oluşurken (bakteri, amip ve öglena gibi) bazıları çok hücreden (bitkiler ve hayvanlar gibi) oluşur.

b) Organizasyon

Belirli işlevlerin gerçekleştirilebilmesi için birlikte ve düzenli çalışmaya **organizasyon** denir. Bir hücre içinde canlılığın devam edebilmesi için organel adı verilen yapılar organize bir şekilde çalışırlar. Çok hücreli organizmalarda **hücre → doku → organ → sistem → organizma** şeklinde organizasyon düzeyleri vardır.

c) Beslenme

- Bir canlının ihtiyaç duyduğu besinleri elde etmesi olayına beslenme denir. Canlılar beslenme şekillerine göre aşağıdaki gibi gruplandırılır.

Beslenmelerine Göre Canlılar

- Ototrof beslenenler
  - Fotosentetikler
    - Bitkiler
    - Algler
    - Bazı bakteriler
  - Kemosentetikler
    - Bazı bakteriler
    - Bazı arkeler
- Hem ototrof hem heterotrof beslenenler
  - Böcekçil bitkiler
  - Öglena
- Heterotrof beslenenler
  - Holozoikler
    - Hayvanlar
  - Ayrıştırıcılar
    - Bazı bakteriler
    - Bazı mantarlar

d) Metabolizma

- Canlıların vücutlarında gerçekleşen kimyasal tepkimelerin tamamına **metabolizma** denir. Yapım tepkimelerine **özümleme (anabolizma)**, yıkım tepkimelerine **yadımlama (katabolizma)** denir.

e) Hücresel Solunum

- Canlılar ihtiyacı olan enerjiyi hücresel solunum yoluyla karşılar. Oksijenli ortamda bulunan canlılar **oksijenli solunum** yaparken, yeterli oksijenin bulunmadığı ortamlarda bulunan canlılar **oksijensiz solunum** veya **fermantasyon** yapabilirler.

f) Boşaltım

- Canlı vücudunda gerçekleşen metabolik işlevler sonucu açığa çıkan atıkların hücre, organ ve vücut dışına atılmasıdır. Böbrekler kandaki zararlı maddeleri süzerek, idrarla atılmasını sağlar.

g) Hareket

- Canlılar beslenmek, göç etmek ve üremek gibi çeşitli nedenlerle hareket ederler. Bazı canlılar yer değiştirme hareketi yapabilirken bazılarında yönelme veya irkilme gibi hareketler gözlenir.

h) Homeostazi

- Canlıların değişken ortam koşullarında kararlı bir iç ortam oluşturma özelliğidir. Yaz aylarında sıcaklığın artmasıyla, vücut sıcaklığı terleme yoluyla normal değerlerinde tutulur.

i) Uyarılma ve Uyarılara Tepki Verme

- Canlılar hem vücut içi hem de vücut dışından birçok fiziksel ve kimyasal uyarılardan algı sınırları içinde olanları algılar ve canlılıklarının devamı için bunlara gerekli tepkileri gösterirler.

j) Uyum (Adaptasyon)

- Canlılar sahip oldukları özellikleriyle bulundukları ortamın şartlarına uyum sağlamaya çalışır. Bu özellikler canlının hayatta kalma ve üreme şansını artıran kalıtsal özelliklerdir.
- Develer hörgüçlerinde yağ depolar. Bu yağ develer için hem yedek besin hem de su kaynağıdır.
- Depoladıkları yağ sayesinde çöl şartlarında yaklaşık bir hafta su içmeden yaşayabilirler.



k) Büyüme ve Gelişme

- Bir hücreli canlılarda büyüme, hücre hacmi ve kütlesinin artması ile gerçekleşir.
- Çok hücreli canlılarda büyüme, hücre bölünmeleri sayesinde canlıya yeni hücrelerin eklenmesi ve var olan hücrelerin büyümesi ile gerçekleşir. Embriyo, fetüs, bebek, çocuk, genç ve yetişkinlik farklı gelişme düzeyleridir.

l) Üreme

- Canlıların kendilerine benzer yeni bireyler oluşturmaları sürecidir. Amaç neslin devamını sağlamaktır. Üreme yaşamsal bir zorunluluk değildir.
- **Eşeysiz üremeyle** genetik yapıları aynı olan yavrular oluşurken, **eşeyli üremeyle** genetik yapısı birbirinden farklı yavrular oluşur.

Örnek 1

Biyoloji ile ilgili bilim insanlarının;

I. tarımsal ürünlerin raf ömrünün uzatılmasını sağlama,
II. yeni hayvan türleri elde etme,
III. kalıtsal hastalıkların teşhis ve tedavisini kolaylaştırma

konularından hangileri için çalışma yapması beklenmez?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

Çözüm

Tarımsal ürünlerin raf ömrünün uzatılması ile kalıtsal hastalıkların teşhis ve tedavisinin kolaylaştırılması gibi insanlığa yararlı konular, biyologların uğraş alanları içinde bulunur.

Bilimsel çalışmalarla yeni hayvan türleri elde edilmesi, daha önemli sorunların bulunduğu yeryüzünde bir uğraşı konusu değildir.

Cevap **B**

Örnek 2

Bir insanın sahip olduğu;

I. böbrek,
II. epitel dokusu,
III. kas hücresi,
IV. sindirim sistemi

yapılarının organizasyon düzeylerinin basitten karmaşığa doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I - II - III - IV B) II - III - IV - I C) III - II - I - IV
D) IV - II - I - III E) IV - II - III - I

Çözüm

Çok hücreli bir canlıda organizasyon düzeyleri basitten karmaşığa doğru; hücre (III - kas hücresi) - doku (II - epitel dokusu) - organ (I - böbrek) - sistem (IV - sindirim sistemi) şeklinde sıralanır.

Cevap **C**

Örnek 3

Canlıların sahip oldukları aşağıdaki özelliklerden hangisi en fazla sayıda canlı türünde görülür?

A) Oksijenli solunum yapma
B) Heteretrof beslenme
C) Eşeysiz üreme
D) Özümleme (anabolizma) tepkimeleri gerçekleştirme
E) Yer değiştirme hareketi yapma

Çözüm

Oksijenli solunum, heteretrof beslenme, eşeysiz üreme ve yer değiştirme hareketini yapabilme, belirli canlılar tarafından gerçekleştirilebilir.

Özümleme tepkimeleri (protein sentezi ve ATP sentezi gibi metabolizma olayları) bütün canlılarda ortaktır.

Cevap **D**

Örnek 4

Bütün canlılarda;

I. hücrelerinde bulunan büyük moleküllerin yıkılmasını sağlama,
II. kendilerine özgü moleküller sentezleme,
III. ihtiyaç duydukları besinleri inorganik bileşiklerden sentezleyebilme,
IV. oksijensiz solunumla ATP üretme

olaylarından hangileri ortak olarak gerçekleşir?

A) I ve II B) I ve IV C) II ve III
D) I, II ve III E) I, II ve IV

Çözüm

İnorganik bileşiklerden besinleri sentezleme ototrof canlıların sahip olduğu bir özelliktir. Oksijensiz solunum ise sadece oksijenin yeterli olmadığı ortamlarda yaşayan canlılarca gerçekleştirilir.

Büyük moleküllerin yıkımı (depo besinlerin veya proteinlerin sindirimi gibi) ve kendilerine özgü moleküller sentezleme (protein sentezi gibi) bütün canlılarda gerçekleşir.

Cevap **A**

1. **Bir grup öğrencinin sorduğu aşağıdaki sorulardan hangisinin cevabı biyoloji bilimi ile ilgili değildir?**

A) Biyoyakıtlar hangi motor çeşidinde kullanılırsa tüketim performansı yüksek olur?

B) Hücre içinde bulunan organellerin yapılarında hangi kimyasal bileşikler bulunur?

C) Canlılığın ilk oluştuğu ortam koşulları nasıldır?

D) Kalıtsal bir karakter nesiller boyunca nasıl aktarılır?

E) Bitkilerde ışık enerjisinin kimyasal bağ enerjisine dönüşümünde hangi yapılar görev yapar?

2. **Biyoloji bilimi ile ilgili;**

I. insanlara ait bazı genlerin bakterilere aktarılarak bazı hormon çeşitlerinin üretiminin sağlanması,

II. ıslah çalışmaları ile verimi yüksek bitki ve hayvan ırklarının elde edilmesi,

III. gen aktarımı yapılarak bitkisel ürünlerin besin değerinin yükseltilmesi,

uygulamalarından hangileri, insanların artan gıda ihtiyacının giderilmesi sorununa çözüm olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. **Canlıların ortak özellikleri ile ilgili aşağıda verilen yargılardan hangisi doğrudur?**

A) Hareket eden her varlık canlıdır.

B) Bütün canlılar çok hücreli yapıya sahiptir.

C) Boşaltım, bütün canlılarda boşaltım sistemi organları aracılığı ile gerçekleştirilir.

D) Canlı organizmalarda metabolik işlevler kesintisiz olarak devam eder.

E) Enerji üreten ve tüketen tüm varlıklar büyür ve gelişir.

4. Farklı canlılara ait bazı özellikler aşağıda verilmiştir.

I. Kaktüs bitkisinin dikensi yaprakları sayesinde su kaybını azaltarak çöl ortamında yaşayabilmesi

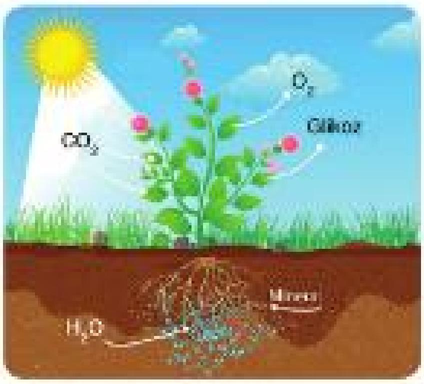
II. Kutup ayılarının açık renk posta sahip olduğu için yaşadığı ortamda çok fazla göze batmaması

III. Ördeklerin perdeli ayakları sayesinde suda kolayca yüzebilmeleri

Bu özellikler aşağıdaki canlılık olaylarından hangisiyle ilgilidir?

A) Hareket B) Uyum C) Homeostazi D) Beslenme E) Organizasyon

5. Bitkilerde gerçekleşen canlılık olaylarından birisi şekilde verilmiştir.



Bu canlılık olayıyla ilgili,

I. Bitki ışık enerjisi kullanarak ihtiyacı olan organik besinleri üretir.

II. Bitki karbondioksit, su ve mineralleri kullanır.

III. Bu olay özümleme (anabolizma) reaksiyonudur.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. **Işık enerjisi yardımıyla inorganik maddelerden organik besin sentezleyen canlılara;**

I. yeşil bitkiler,

II. algler,

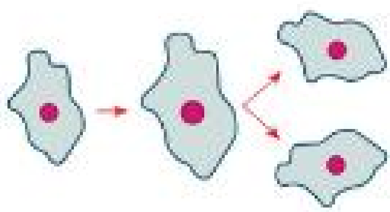
III. mantarlar,

IV. hayvanlar

canlılarından hangileri örnek verilemez?

A) Yalnız IV B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) III ve IV

7. Amipte meydana gelen bir canlılık olayı şekilde verilmiştir.



Bu canlılık olayı aşağıdakilerden hangisidir?

A) Beslenme B) Uyum C) Hareket D) Uyanlara tepki E) Üreme

8. **Aşağıda verilen canlılardan hangisi hücre sayısını artırarak büyümez?**

A) Şapkalı mantar

B) Amip

C) Ayçiçeği bitkisi

D) Toprak solucanı

E) Kurbağa

9. İnsanlar deniz seviyesinden dağlara çıktığında havadaki düşük oksijen yoğunluğu, daha derin ve sık soluk alıp vermeye neden olur. Bu nedenlede soluk vermeyle daha çok CO_2 kaybedildiğinden, kan pH'sı normal denge noktasının üzerine çıkar. Daha sonra böbrek fonksiyonundaki değişimler daha bazik idrar çıkarılmasına yol açarak kan pH'sını normal düzeyine döndürür. Ayrıca yükseklerde yaşamaya alışma sürecinde alyuvar sayısı da zamanla artar.

Yukarıda anlatılan durum;

I. uyarılma ve uyarılara tepki verme,

II. adaptasyon,

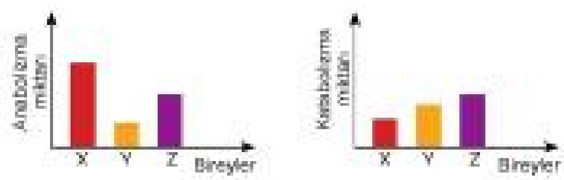
III. beslenme,

IV. homeostazi

şeklindeki canlılık özelliklerinden hangilerini kapsar?

A) Yalnız IV B) I ve II C) I, II ve IV D) I, III ve IV E) II, III ve IV

10. Aynı yaşta bulunan ve eşit miktarda besin tüketen üç yetişkin bireyde gerçekleşen toplam anabolik ve katabolik tepkimeler aşağıdaki grafiklerde gösterilmiştir.



Buna göre,

I. X büyüme döneminde olan genç birey, Y ise yaşlı bir bireydir.

II. Z bireyinde sentezlenen ve yıkılan bileşik miktarının aynı olması beklenir.

III. X bireyinin vücut ağırlığı zamanla azalırken, Y bireyinin vücut ağırlığı giderek artabilir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

Test - 1	1-A	2-D	3-D	4-B	5-E	6-E	7-E	8-B	9-C	10-C

İNORGANİK BİLEŞİKLER

Canlıların Temel Bileşikleri

- Canlılarda bulunan temel bileşikler organik ve inorganik olmak üzere iki ana gruba ayrılır.



İnorganik Bileşikler

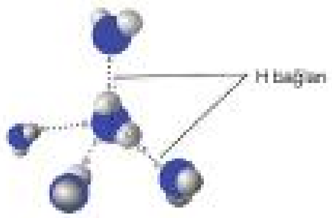
- Doğada hazır halde bulunurlar. Canlıların vücudunda üretilemezler. Küçük yapılı olduklarından sindirilmeden hücre zarından geçerler.
- Solunumda enerji verici olarak kullanılmazlar. Yapıcı, onarıcı ve düzenleyici olarak görev yaparlar. Kemosentez yapan canlılar, kemosentez sırasında inorganik maddelerden enerji elde ederler.

1) Su

- İnsan vücudunun yaklaşık % 75' i sudan oluşur. Yine yeryüzünün yaklaşık % 75' i sularla kaplıdır. Suyun sahip olduğu dört temel özellik yaşam kaynağı olmasını sağlar.

a) Kohezyon

- Su molekülleri aralarında kurulan hidrojen bağlarından dolayı bir arada tutulur ve birlikte hareket ederler. Kohezyon kuvveti denilen bu durum, sulu çözeltilerin birlikte hareket etmesini sağlar. Suyun bitkilerin odun borularında yükselebilmesine katkıda bulunur.



- Suyun, su olmayan bir moleküle hidrojen bağı ile bağlanması durumuna da **adhezyon** denir. Odun borularında bulunan suyun boruyu oluşturan çeperlere tutunması bu duruma örnektir.
- Kohezyon kuvveti sayesinde suyun havayla temas eden yüzeylerinde **yüzey gerilimi** meydana gelir.

b) Sıcaklığın Belirli Sınırlar İçinde Dengede Tutulması

- Suyun öz ısısı bir çok maddeye göre yüksektir. Bu durum, suyun fazla miktarda enerji soğurmasına rağmen sıcaklığının az değişmesine neden olur.
- Su, buharlaşmaya bağlı serinleme, yoğuşmaya bağlı olarak ise ısınma sağlar. Böylece su, ortam sıcaklığının belirli sınırlar arasında kalmasında etkili olur.

c) Buzun Sıvı Su Üzerinde Yüzmesi

- Su, 4 °C' de en yoğun halde bulunur. Sıcaklığın düşmesine bağlı olarak suyun yoğunluğu düşer ve 0 °C' de donan su, sıvı suyun üstünde kalır. Böylece su ekosistemlerinde suyun yüzeyi buzla kaplanarak yalıtım sağlanır ve alt tabakada yaşam devam eder.

d) Suyun İdeal Çözücü Olması

- Suyun polar yapısı, polar yapılı diğer bileşiklerin ve iyonların su içinde çözünmesini sağlar. Böylece suda çözünmüş maddelerin taşınması, zehirli bileşiklerin derişiminin azalması, bitkilerin topraktan mineralleri alabilmesi, besinlerin sindirimi ve enzimlerin çalışabilmesi için uygun koşullar sağlanmış olur.

2) Mineral Maddeler

- Vücut sıvılarının osmotik basıncını dengeler. Enzimlerin yapısına katılarak onların aktifleşmesini sağlar.
- Her mineralin kendine özgü görevi vardır, vücuttaki bir mineralin eksikliği başka bir mineralle giderilemez.

Mineraller	Görevleri
Demir	Hemoglobinin yapısına katılır. Eksikliğinde kansızlık meydana gelir.
Sodyum	Sinirsel iletim, dokularda pH ve su dengesinin sağlanmasında görev yapar.
Kalsiyum	Kasların kasılması ve kanın pıhtılaşmasında görev yapar. Kemik ve dişlerin yapısına katılır.
Fosfor	Kemiklerin, dişlerin, DNA, RNA ve ATP'nin yapısına katılır.
Potasyum	Sinirsel iletim, dokularda su, asit ve baz dengesinin sağlanmasında görev yapar.
İyot	Tiroksin hormonunun yapısında bulunur. Eksikliğinde bazı hastalıklar meydana gelir.
Klor	Dokularda pH ve su dengesinin sağlanmasında, midede görev alan sindirim enziminin aktifleşmesinde görev yapar.
Magnezyum	Kasların çalışması, ATP sentezi, karbonhidrat ve protein metabolizmasında görev yapar. Kemik ve dişlerin yapısına katılır.

3) Asit, Baz ve Tuzlar

- Çözündüğünde ortama H^+ iyonu veren bileşiklere **asit**, ortama OH^- iyonu veren bileşiklere ise **baz** denir.
- Bir çözeltideki asit veya bazik bileşikler ortamın pH değerini etkiler. pH değeri ise enzimlerin çalışma hızını etkiler.
- Asit ve bazların birleşmesi sonucu **tuzlar** oluşur.

Örnek 5

İnorganik bileşikler insanlarda;

I. sindirilmeden kana geçebilme,
II. enerji verici olarak kullanılma,
III. polimer yapı içermeme,
IV. bazı enzimlerin yapısına katılma

özelliklerinden hangilerine sahip olamaz?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve IV
D) I, II ve III E) II, III ve IV

Çözüm

İnorganik bileşikler küçük yapılı maddeler oldukları için sindirime uğramadan doğrudan kana geçerler.

Vücudumuzda yapıcı-onarıcı ve enzimlerin yapısına katıldıkları için düzenleyici olarak görev yapmalarına rağmen enerji verici olarak kullanılamazlar.

İnorganik bileşikler polimer yapı oluşturmazlar.

Cevap **B**

Örnek 6

Kuzey buz denizinde kış mevsimlerinde ortam sıcaklığı çok düşük olduğundan dolayı denizde donma olmasına rağmen su ekosistemindeki canlılar yaşamlarına devam edebilmektedir.

Yukarıda belirtilen durumda yaşamın devam edebilmesi, suyun sahip olduğu aşağıdaki özelliklerden hangisi ile ilgilidir?

A) Kohezyon özelliği
B) Buharlaşma özelliği
C) Adhezyon özelliği
D) Buz yoğunluğunun sıvı su yoğunluğundan düşük olması
E) Çözücü olma özelliği

Çözüm

Donan suyun sıvı su yüzeyinde yüzmesi, yoğunluğunun daha düşük olması ile ilgilidir. Böylece donma olayı suyun üst yüzeyinde gerçekleşir ve yalıtım sağlar. Bu sayede suyun alt tarafında yaşam devam eder.

Cevap **D**

Örnek 7

Bir insan vücudunda bulunan aşağıdaki maddelerden hangisi inorganik yapılı değildir?

A) Kalsiyum tuzları
B) Demir iyonları
C) Kolesterol
D) Fosfat tuzları
E) Sodyum iyonları

Çözüm

İnsan vücudunda bulunan ve soruda verilen maddelerden kalsiyum ve fosfat tuzları ile demir ve sodyum iyonları inorganik yapılıdır. Kolestreol ise lipit çeşitlerinden olan organik yapılı bir bileşiktir.

Cevap **C**

Örnek 8

Vücudumuzu oluşturan temel bileşenlerin sahip olduğu;

I. tüm çeşitlerinin sindirilmeden kana geçebilmesi,
II. metabolik tepkimelerin düzenlenmesinde görev alan çeşitlerinin olması,
III. tüm çeşitlerinin karbon atomu bulundurması,
IV. tüm canlılar tarafından dışarıdan alınarak ihtiyacın karşılanması

özelliklerinden hangileri, organik ve inorganik bileşikler için ortaktır?

A) Yalnız II B) III ve IV C) I, II ve III
D) I, II ve IV E) I, III ve IV

Çözüm

Organik bileşiklerin bir kısmı, inorganik bileşiklerin ise tüm çeşitleri sindirilmeden kana geçer. Metabolik düzenlemede kullanılan enzim ve hormonların temel yapısı organiktir ancak inorganik bileşiklerde bulunabilir. Tüm çeşitlerinin karbon bulundurması sadece organik besinler için geçerlidir. Tüm canlılar beslenme sürecinde inorganik bileşikleri dışarıdan alırken, bazı canlılar organik besinleri kendisi üretir.

Cevap **A**

1. **Su molekülüyle ilgili,**

I. Bitkilerde fotosentez olayında kullanılır.

II. İnsan vücudunda sadece sindirim reaksiyonlarında görev yapar.

III. Bitkiler topraktaki mineralleri su yardımıyla alır.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

2. Minerallerle ilgili bazı bilgiler aşağıda verilmiştir.

✓ Küçük yapılı olduğundan sindirilmeden kana geçer.
✓ Vücutta yapıcı ve onarıcı olarak görev yapar.
✓ Bitkiler tarafından üretilebilir.
✓ Vücuta yıkım reaksiyonlarıyla parçalanır.
✓ Vücutta düzenleyici olarak görev yapar.

Bu bilgilerden kaç tanesi doğrudur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3. **Su ve minerallerle ilgili;**

I. inorganik yapıda olma,

II. enerji verici özellikte olmama,

III. doğadan hazır olarak alınma

özelliklerinden hangileri ortaktır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

4. **Kalsiyum mineraliyle ilgili,**

I. Kemik ve dişlerin yapısına katılır.

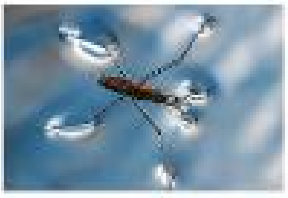
II. Kanın renginin kırmızı olmasını sağlar.

III. Eksikliğinde kemiklerde zayıflama ve kemik erimesi gibi rahatsızlıklar meydana gelir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

5. Aşağıda bir böceğin su yüzeyindeki durumu gösterilmiştir.



Böceğin su yüzeyinde batmadan durabilmesi ve yürüyebilmesi suyun;

I. özgül ısısının yüksek olması,

II. molekülleri arasındaki kohezyondan kaynaklanan yüzey gerilimi oluşması,

III. bazı bileşiklerin çözünmesini sağlaması

özelliklerinden hangileri ile ilgilidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

6. Alyuvarlarda hemoglobinin yapısında katılır. Eksikliğinde yeteri kadar hemoglobin üretilemeyeceği için anemi olarak bilinen kansızlık meydana gelir.

Yukarıda bazı özellikleri verilen mineral, aşağıdakilerden hangisidir?

A) Demir B) Sodyum C) Fosfor D) Kalsiyum E) Magnezyum

7. Tuzun gereğinden fazla miktarda tüketilmesi;

I. yüksek tansiyon,
II. kalp-damar hastalıkları,
III. böbrek rahatsızlıkları

durumlarından hangilerine neden olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

8. Deniz ürünleri, süt ve süt ürünleri .... bakımından zengindir. Bu mineral tiroit bezinden salgılanan tiroksin hormonunun yapısına katılır. Eksikliğinde basit guatr hastalığı görülür.

Yukarıdaki açıklamada boş bırakılan yere, yazılabilecek mineral aşağıdakilerden hangisidir?

A) Demir B) Klor C) Çinko
D) Kalsiyum E) İyot

9. İnsanlarda vücut sıcaklığı yükseldiğinde fizyolojik bir tepki olarak terleme gerçekleşir.

Suyun aşağıdaki özelliklerinden hangisi, terlemenin vücut sıcaklığının düşürülmesindeki etkisini açıklayabilir?

A) Havayla temas ettiği kısımlarda yüzey gerilimi oluşturması
B) 4 °C' de en yoğun halde bulunması
C) Molekülleri arasındaki hidrojen bağlarının koparılması için ortamdan ısı alması
D) Molekülleri arasında hidrojen bağları kurulurken ortama ısı vermesi
E) 0 °C' den daha sıcak ortamlarda çözeltilerin akışkan olmasını sağlaması

10. İnorganik bileşiklerin sahip olduğu;

I. bağırsaklarda doğrudan kana emilebilme,
II. hücresel solunum tepkimelerinde enerji kaynağı olarak görev yapmama,
III. enzimlerin yapısına katılarak katalizör etki gösterme,
IV. ortam sıcaklığının kararlı hale getirilmesinde etkili olma

özelliklerinden hangileri, su ve mineral maddeler için ortaktır?

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve IV
D) III ve IV E) I, II ve IV

11. Canlıların vücudunda bulunan inorganik bileşiklerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Suya hem üretici hem de tüketici canlılar ihtiyaç duyar.
B) Bazı asitler vücutta pH nin dengelenmesinde görev yapar.
C) Su sindirim organlarında besinlerin sindirimi için uygun ortam sağlar.
D) Bazı asitler besinlerin sindirilmesinde görev yapar.
E) Bütün mineral çeşitleri kasların çalışmasında görev yapar.

12. Su bazı canlıların yaşam ortamıdır.

Bu durum;

I. Kurbağa
II. Kaktüs
III. Geyik
IV. Nilüfer

canlılarından hangileri için geçerli değildir?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) II ve IV E) III ve IV

Test - 2 1-B 2-C 3-E 4-D 5-B 6-A 7-E 8-E 9-C 10-B 11-E 12-C

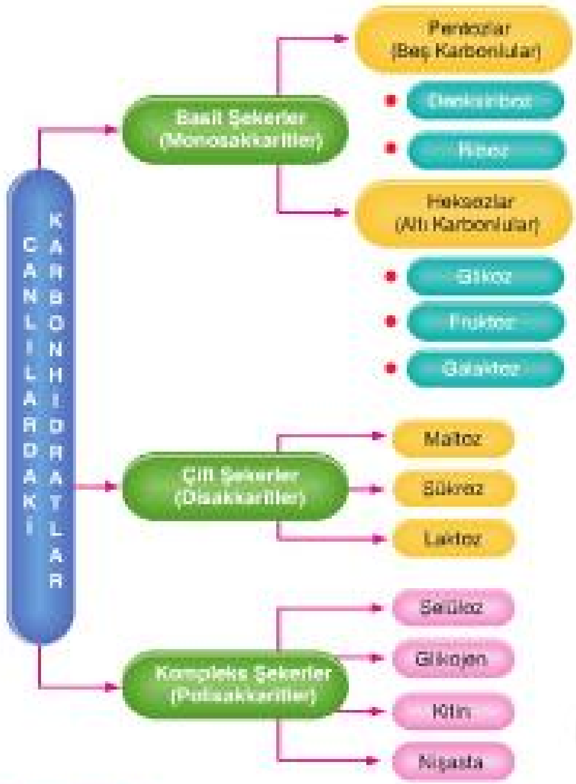
KARBONHİDRATLAR ve YAĞLAR

- Bazı organik bileşikler monomer halinde bulunurken, bazıları monomerlerin birleşmesi ile oluşan **polimer** halinde bulunur.
- Yapı taşlarından polimer elde edilmesine **dehidrasyon**, polimerlerin yapı taşlarına dönüştürülmesine ise **hidroliz** denir.

$$\text{Monomer}_1 + \ldots + \text{monomer}_n \underset{\text{Hidroliz}}{\overset{\text{Dehidrasyon}}{\rightleftharpoons}} \text{Polimer} + (n\text{-}1)\ \text{Su}$$

1) Karbonhidratlar

- C, H ve O atomlarından oluşurlar. Enerji ihtiyacı için öncelikli olarak kullanılırlar. Monomerleri arasında **glikozit bağı** vardır.



- **Monosakkaritler** karbonhidratların yapı taşlarıdır. Sindirime uğramazlar. Yapılarında glikozit bağı bulunmaz. Riboz RNA nın, deoksiriboz DNA nın yapısında bulunur.
- **Disakkaritler** iki monosakkaritin glikozit bağı ile birleşmesi (dehidrasyon) sonucu oluşur.

Disakkarit	Yapısındaki monosakkaritler	Kaynağı
Sükroz (çay şekeri)	Glikoz + Fruktoz	Bitki
Maltoz (arpa şekeri)	Glikoz + Glikoz	Bitki
Sükroz (süt şekeri)	Glikoz + Galaktoz	İnsan ve memeli hayvan sütü

- **Polisakkaritler** çok sayıda glikozun glikozit bağı ile birleşmesi sonucu oluşan polimerlerdir. Nişasta ve glikojen depo polisakkaritlerdir. Selüloz ve kitin ise yapısal polisakkaritlerdir.

› $\text{Glikoz}_1 + \ldots + \text{Glikoz}_n \longrightarrow \text{Polisakkarit} + (n\text{-}1)\ \text{Su}$

› **Nişasta** bitki hücrelerinde depolanan polisakkarittir.

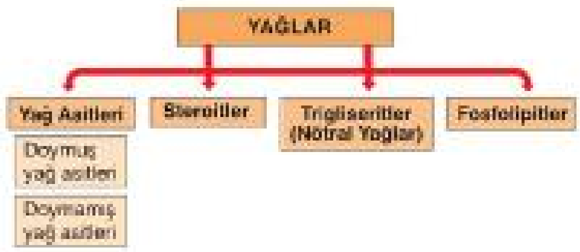
› **Glikojen** bakteri, mantar ve hayvan hücrelerinde depolanır. İnsanlarda karaciğer ve kas hücreleri glikojen sentezler.

› **Selüloz** bitkilerde hücre duvarında bulunur. Suda çözünmez. İnsanlarda selülozu sindiren enzim üretilemez. Selüloz bağırsaktaki mukus salgılayan hücreleri uyararak mukus miktarını artırıp bağırsak çalışmasını hızlandırır.

› **Kitin** eklem bacaklıların dış iskeleti ve mantarların hücre duvarında bulunur. Diğer polisakkaritlerden farklı olarak yapısında azot atomları vardır. Suda çözünmez.

2) Yağlar (Lipitler)

- Alkol, eter, kloroform ve benzen gibi özel çözücülerde çözünebilen bileşikler olup suda çözünmezler. Yapısında C, H ve O bulunmakla birlikte bazı çeşitlerinde N ve P elementleri de bulunur.



a) Yağ Asitleri

- Hidrokarbon zincirinde karbonlar arasındaki tüm bağlar tekli olan yağ asitlerine **doymuş yağ asiti** denir. Doymuş yağlar normal oda sıcaklığında katı halde bulunurlar. Hayvansal yağlar genellikle doymuş yağlardır.
- Hidrokarbon zincirindeki karbonlar arasında en az bir çift bağ bulunan yağ asitlerine **doymamış yağ asiti** denir. Doymamış yağlar normal oda sıcaklığında sıvı halde bulunurlar. Bitkisel yağlar genellikle doymamış yağlardır.
- Bazı yağ asitleri insan vücudunda sentezlenemez. Dışarıdan hazır alınması gerekir. Bu yağ asitlerine **temel yağ asitleri (esansiyel yağ asitleri)** denir. Omega 3 ve omega 6 yağ asitleri temel yağ asitleridir.
- Doymamış yağların hidrojenle doyurulması sonucu **margarinler** oluşur. Sıvı yağlar margarine dönüşünce katılaşır.

b) Trigliseritler (Nötral yağlar - Depo yağlar)

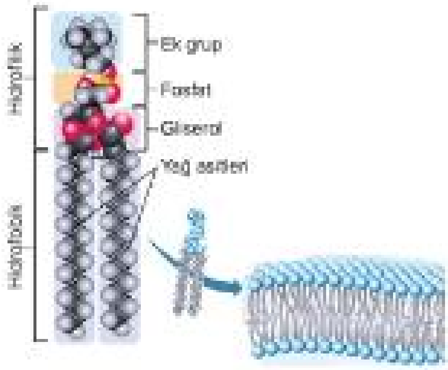
- Yapı taşları gliserol ve yağ asitleridir. Üç yağ asitinin bir gliserol molekülüne **ester bağları** ile bağlanması sonucu oluşur.

3 Yağ Asidi	+	Gliserol	→	Trigliserit + 3 Su
$R_1 - COOH$		CH_2OH		$R_1 - COO - CH_2$
$R_2 - COOH$	+	$CHOH$	→	$R_2 - COO - CH + 3H_2O$
$R_3 - COOH$		CH_2OH		$R_3 - COO - CH_2$

- Trigliseritlerin birim miktarındaki potansiyel enerji miktarı, daha çok H atomu içerdikleri için diğer besinlerden fazladır. Solunumda kullanıldığında hem çok miktarda enerji hem de çok miktarda metabolik su oluştururlar.
- Hayvanlar vücutlarında bulunan fazla miktardaki karbonhidrat ve protein yapı taşlarını yağa dönüştürerek depolar. Özellikle kış uykusuna yatan, göç eden ve çöl ortamında yaşayan hayvanlar vücutlarında bol miktarda yağ depolar.
- Trigliseritler enerji üretiminde ikinci sırada kullanılır. Depo yağlar aynı zamanda ısı izolasyonu ve organların mekanik darbelerden korunmasında da görev yapar.

c) Fosfolipitler

- Hücre zarının temel bileşenidir. Bir gliserol molekülüne iki yağ asiti ve fosfat grubunun bağlanması ile oluşur. Yağ asitleri kısmı hidrofobik, diğer kısmı hidrofilik özellik gösterir.

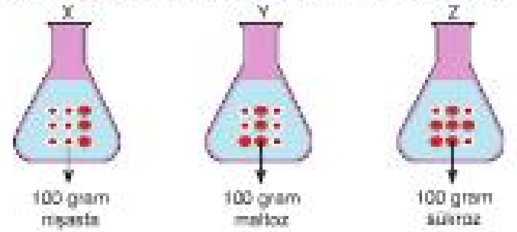


d) Steroitler

- Safra salgısının, bazı hormonların ve D vitamininin yapısına katıldığından düzenleyici görev yapar. Monomer yapılıdır.
- Hayvansal bir steroit türevi olup bitkilerde bulunmayan **kolesterol**, hücre zarının geçirgenliğini ve dayanıklılığını artırır.
- Steroitler sinir hücrelerinde yalıtımı sağlar.

Örnek 9

Üç deney tüpünde bulunan karbonhidrat miktarları aşağıdaki gibidir.



Deney tüplerine uygun hidroliz enzimleri ilave edilip yapı taşlarına kadar parçalanması sağlanırsa, tüplerde oluşacak glikoz miktarları arasındaki sıralama aşağıdakilerden hangisindeki gibi olur?

A) X > Y > Z B) X > Z > Y C) Y > X > Z

D) Y > Z > X E) Z > Y > X

Çözüm

Eşit sayıda glikozdan (örneğin 100) nişasta oluşurken 99 tane su, maltoz oluşurken 50 tane su açığa çıkar. Yani nişasta oluşurken daha fazla ağırlık kaybı olur. Bu durumda eşit ağırlıktaki bir nişasta molekülünde, aynı ağırlıktaki maltoz moleküllerinden daha fazla glikoz bulunur. Sükroz molekülündeki glikoz sayısı ise maltozdakinin yarısı kadardır. Çünkü sükroz, glikoz ve fruktozun birleşmesiyle oluşur.

Cevap **A**

Örnek 10

Trigliseritlerle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) Bir molekül trigliserit toplam dört monomerin birleşmesi sonucu üretilir.

B) Deri altında birikerek kalın bir katman oluşturan trigliseritler ısı izolasyonu sağlar.

C) Sentezi sırasında yağ asitleri arasında ester bağları kurulur.

D) Yapısındaki yağ asitleri doymuş ise normal oda sıcaklığında katı halde bulunurlar.

E) Birim gramının depoladığı enerji miktarı karbonhidrat ve proteinlerden fazladır.

Çözüm

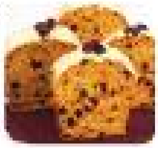
Trigliserit sentezi sırasında bir gliserol molekülü ile üç yağ asiti arasında üç tane ester bağı kurulur. Bu bağlar yağ asitlerinin kendi aralarında bulunmaz. Enerji verimi karbonhidrat ve yağlardan yüksektir. Yağlar deri altında birikerek ısı yalıtımı sağlar.

Cevap **C**

1. **Aşağıda resimleri verilen yiyecek maddelerinden hangisinin birim miktarında karbonhidrat en düşük oranda bulunur?**

A) 

B) 

C) 

D) 

E) 

2. **Aşağıda verilen moleküllerden hangisinin yapısında glikozit bağı bulunmaz?**

A) Glikoz B) DNA C) ATP D) Sükroz E) Kitin

3. Bazı disakkaritlerin sentezi ile ilgili olarak aşağıdaki tepkimeler verilmiştir.

- X + X ⟶ Y + K
- X + Z ⟶ M + K
- X + T ⟶ N + K

Tepkimelerde harflerle gösterilen bileşiklerle ilgili;

I. X ⟷ Glikoz

II. Y ⟷ Laktoz

III. Z ⟷ Sükroz

IV. K ⟷ Su

eşleştirmelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

A) I ve IV B) II ve III C) I, II ve III D) I, II ve IV E) II, III ve IV

4. **Nötral yağlar ile fosfolipitler aşağıdaki özelliklerden hangisi yönüyle birbirinden ayrılırlar?**

A) Enzimlerle yapı taşlarına sindirilebilme

B) Yapı taşları arasında ester bağlarının bulunması

C) Hücre zarının yapısına katılma

D) Sentezine bağlı olarak ortamdaki gliserol miktarının azalması

E) Yapısında doymuş veya doymamış yağ asitlerinin bulunması

5. **Yağların sahip olduğu;**

I. solunumda kullanılmaları sonucu fazla miktarda enerji ve su elde edilebilmesi,

II. hücrenin osmotik dengesini (çözünmüş madde yoğunluğunu) etkilememeleri,

III. monomerleri arasında bağ oluşurken su açığa çıkması,

IV. deri altında birikimleri sonucu ısı izolasyonu sağlamaları

özelliklerinden hangileri, ideal depo besin maddesi olmalarının nedenlerindendir?

A) I ve II B) II ve III C) III ve IV D) I, II ve IV E) I, III ve IV

6. **Bir pentoz (beş karbonlu şeker) molekülünün sahip olduğu;**

I. yönetici moleküllerin (DNA ve RNA) yapısına katılabilme,

II. yapısındaki karbon atomlarının dışında hidrojen ve oksijen atomu içerme,

III. sindirim enzimlerinden etkilenmeme

özelliklerinden hangileri heksozlar (altı karbonlu şeker) için de geçerlidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

7. Günlük yaşamda kullanılan bazı yağ çeşitleri aşağıda verilmiştir.



Bitkisel yağ (X) Sentetik/trans yağ (Y) Hayvansal yağ (Z)

Buna göre, X, Y ve Z ile gösterilen yağlarla ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi doğru <u>değildir</u>?

A) Oda sıcaklığında X sıvı, Z katı halde bulunur.

B) Her üç yağın da yapısında ester bağları bulunur.

C) Y yağı kalp damar sağlığı açısından risk taşımayan ve tüketimi tavsiye edilen yağ çeşididir.

D) X yağının yapısında, karbon atomları arasında ikili bağların bulunduğu yağ asitlerinin oranı diğerlerinden daha fazladır.

E) Trigliseritleri yapı taşlarına ayıran enzim, Z yağını monomerlerine ayırabilir.

8. Trigliserit, fosfolipit ve steroitler ile;

I. hücre zarında iki sıralı tabakalar oluşturarak madde geçişlerini sınırlandırma,

II. vücut içinde organlar arasında iletişimde görevli moleküllerin yapısına katılma,

III. yedek enerji kaynağı olarak depolanma

görevleri arasında yapılan aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	Trigliserit	Fosfolipit	Steroit
A)	I	II	III
B)	II	III	I
C)	II	I	III
D)	III	I	II
E)	III	II	I

9. Karbon atomları işaretlenmiş nişasta tüketen bir insana ait hücrelerde bulunan;

I. glikojen,

II. esansiyel yağ asiti,

III. C vitamini,

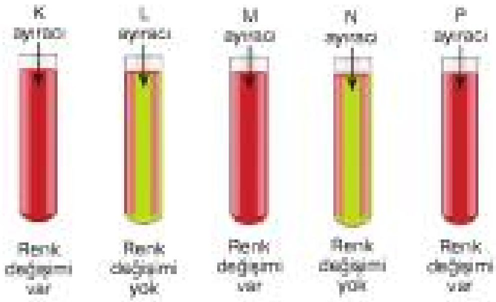
IV. kolesterol

moleküllerinden hangilerinde işaretli karbon atomlarına rastlanabilir?

A) Yalnız I B) I ve IV C) II ve III

D) I, II ve IV E) II, III ve IV

10. Bir insandan alınan karaciğer hücrelerinden elde edilen çözelti örnekleri üzerine damlatılan ayıraçlar ve renk değişimi durumları aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre deneyde kullanılan K, L, M, N ve P'nin hangi bileşiklerin ayıracı oldukları ile ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

	Ayıraç	Bileşik
A)	K	Glikoz
B)	L	Sükroz
C)	M	Protein
D)	N	Glikojen
E)	P	Yağ

Test - 3 1-E 2-A 3-A 4-C 5-D 6-E 7-C 8-D 9-B 10-D

Ünite 1

PROTEİNLER ve VİTAMİNLER

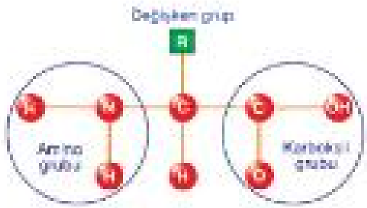
1) Proteinler

- C, H, O ve N elementlerinden oluşur. Canlıların temel yapı maddesidir. Kuru ağırlığın yarısından fazlası proteindir. Yapıcı - onarıcı ve düzenleyici olarak görev yapar. Proteinler vücudumuzda üçüncü sırada enerji verici olarak kullanılır.

Proteinler;

- Kimyasal tepkimeleri katalizleyen **enzimlerin** temel yapısını oluştururlar.
- **Hormon** denilen ve hücresel haberleşmede görevi olan moleküllerin üretiminde kullanılırlar.
- **Antikorları** oluşturarak bağışıklıkta, **hemoglobinin** yapısına katılarak solunum gazlarının taşınmasında, **fibrinojeni** oluşturarak kanın pıhtılaşmasında ve **aktin-miyozin** ipliklerini oluşturarak kas kasılmasında etkin rol alırlar.
- Hücre zarında bulunan, glikozun proteinlerle birleşmesi sonucunda oluşan **glikoproteinler** hücrelerin birbirini tanımasını sağlar.

- Proteinlerin yapı taşlarına **amino asit** denir. Protein sentezinde kullanılan 20 çeşit amino asit bulunur. Bir amino asit karbon atomuna bağlı dört farklı gruptan meydana gelir.



- Amino asitler ribozom organelinde DNA şifresine uygun olarak **peptit bağları** ile bağlanarak polipeptitleri oluşturur.

(n) Amino asit → Polipeptit + (n-1) su

- Proteinlerin yapısındaki amino asit sayısı, çeşitleri ve diziliş sırası proteinlerin çeşitliliğini sağlar.
- Bazı amino asit çeşitleri vücudumuzda sentezlenebilir. Vücudumuzda sentezlenemeyen ve beslenmeyle dışarıdan alınması gereken amino asitlere **temel (esansiyel) amino asitler** denir.
- İşlevsel bir protein, ribozomda üretilen bir veya birden fazla polipeptidin özgül üç boyutlu yapı kazanacak şekilde katlanıp kıvrılması sonucu oluşur.



- Yüksek sıcaklık, yüksek basınç ve ani pH değişiklikleri gibi faktörler proteinlerin üç boyutlu yapısını (doğal biçimini) geri dönüşümsüz olarak bozabilir. Bu olaya **denatürasyon** denir.
- Bazı proteinler denatüre olduktan sonra, denatüre edici etken ortamdan uzaklaştırıldığında genellikle işlevsel biçimine tekrar geri dönebilir. Bu duruma **renatürasyon** denir.

NOT

Proteinlerin yapısında N elementi bulunduğu için solunumla yıkıldıklarında CO_2 ve H_2O ile beraber NH_3 (amonyak) de açığa çıkar. Amonyak karaciğerde üreye dönüştürülür ve idrarla atılır.

2) Vitaminler

- İnsan vücudunda inorganik maddelerden sentezlenemeyen, sindirilemeyen ve enerji verici olarak kullanılamayan organik bileşiklerdir. Proteinler gibi yapı maddesi olarak kullanılmaz.
- Enzimlerin yapısına yardımcı kısım (koenzim) olarak katılarak, düzenleyici görev yaparlar. Her enzim kendine özgü bir vitamin ile aktif hale gelebildiğinden bir vitaminin eksikliğinde oluşan bir hastalık, başka bir vitamin ile tedavi edilemez.
- A, D, E ve K vitaminleri yağda, B grubu vitaminleri ile C vitamini suda çözünür.
- Yağda çözünen vitaminlerin fazlası karaciğerde depo edilir. Bu vitaminler uzun süre yüksek dozda alınırsa zehirleyici etki gösterebilir. Suda çözünen vitaminler vücutta depolanmaz, fazlası idrarla atılır.
- Bazı çeşitlerinin (A ve D vitaminleri) öncülleri vücudumuzda aktifleştirilebilir. Bazı vitamin çeşitleri (K vitamini, B_{12} vitamini) sindirim kanalında bulunan bakteriler tarafından üretilebilir. Günümüzde vitaminler sentetik olarak da üretilebilmektedir.
- Vitaminler metallerle temas, yüksek sıcaklık, ışık, pH ve oksijenden etkilenebilirler.

Vitaminler	Eksikliğinde Ortaya Çıkan Hastalıklar
A	Deride dökülmeler, gece körlüğü ve vücut direncinin azalması
D	Çocuklarda raşitizm (kemik eğriliği), yetişkinlerde osteomalazi (kemiklerin yumuşaması), kalsiyum ve fosforun ince bağırsaktan yeterince emilememesi
E	Kasların zayıflaması, kısırlık ve bağışıklık sisteminin zayıflaması
K	Kanın pıhtılaşmasının gecikmesi
B grubu	Beriberi, pellagra, yorgunluk, kaslarda kramp, anemi (kansızlık), saç dökülmesi, sinirsel bozukluk ve unutkanlık
C	Skorbüt, kılcal damarlarda çatlama ve diş eti çekilmesi, yaraların geç iyileşmesi

Örnek 11

Denatüre olmuş bir proteinle ilgili,

I. Amino asitleri arasındaki bağlar kırılmıştır.
II. Ortam koşulları düzelince eski yapısına geri döner.
III. İşlev yapamaz hale gelmiştir.
IV. Proteinin üç boyutlu olmasını sağlayan bağlar yıkılmıştır.

bilgilerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III
D) I, II ve IV E) I, III ve IV

Çözüm

- Denatürasyon proteinlerin işlev yapamaz hâle gelmesine neden olan bir olaydır. Proteinin üç boyutlu olmasını sağlayan bağların yıkılması, denatürasyon ifadesinin karşılığıdır.
- Denatüre olmuş bir proteinde amino asitler arası bağların kopması durumu söz konusu değildir.
- Ortam koşulları düzeldiği zaman hafif denatüre olan proteinler tekrar eski yapısına geri dönebilir fakat çok denatüre olan proteinler tekrar eski yapısına dönemez. Örneğin haşlanmış yumurtadaki proteinler bir daha eski hâline tekrar dönemez.

Cevap **B**

Örnek 12

Bir insana ait hücrelerde aşağıda belirtilen olaylardan hangisinin gerçekleşmesi beklenmez?

A) Glikoz moleküllerinden temel olmayan yağ asitlerinin sentezi
B) Amino asitlerin CO_2, H_2O ve NH_3 moleküllerine yıkılması
C) Glikojen molekülü yapı taşlarının hücre zarı yapısına katılması
D) Polipeptitlerin biçim değiştirerek üç boyutlu proteinleri oluşturması
E) Esansiyel olmayan bir amino asitten esansiyel bir amino asit sentezi

Çözüm

Esansiyel amino asitler ve esansiyel yağ asitleri insan hücrelerinde sentezlenemez. Bu nedenle insan hücrelerinde esansiyel olmayan bir amino asitten esansiyel bir amino asit sentezi olayı gerçekleşmez.

Cevap **E**

Örnek 13

Fazla alındığında zehirleyici olabilen bir vitamin çeşidi;

I. karaciğerde depolanabilme,
II. suda çözünme,
III. insan hücrelerinde doğrudan sentezlenebilme,
IV. yetersizliğine bağlı gece körlüğünün oluşması

özelliklerinden hangilerine sahip olabilir?

A) I ve IV B) II ve IV C) II ve III
D) I, II ve III E) I, III ve IV

Çözüm

Fazla alındığında zehirleyici olabilen vitaminler, yağda çözünen A, D, E, K vitaminleridir. Bu vitaminler karaciğerde depolanabilir. Gece körlüğü A vitamini yetersizliğinde oluşur. İnsan hücreleri hiçbir vitamin çeşidini inorganik maddelerden sentezleyemez.

Cevap **A**

Örnek 14

Vitamin yetersizliklerinde gözlenen hastalıklarla ilgili aşağıda verilen eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

A) D vitamini - Raşitizm
B) E vitamini - Kısırlık
C) C vitamini - Skorbüt
D) B grubu vitaminleri - Gece körlüğü
E) K vitamini - Kanın pıhtılaşmasının uzun sürmesi

Çözüm

Gece körlüğü A vitamini yetersizliğinde ortaya çıkabilen bir hastalıktır. B grubu vitaminlerin eksikliğinde beriberi, pellegra, yorgunluk, kaslarda kramp, anemi (kansızlık), saç dökülmesi, sinirsel bozukluk ve unutkanlık görülür.

Cevap **D**

1. **Bir vitamin çeşidinin yetersizliğinde oluşan sorunun farklı vitaminlerce giderilememesinde;**

I. vitaminlerin suda veya yağda çözünebilmesi,

II. vitaminlerin enerji verici olarak kullanılamamaları,

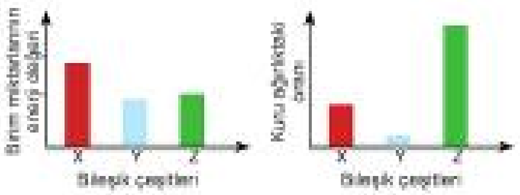
III. bir bileşik enzimi oluşturan proteinlerin sadece bir çeşit yardımcı kısımla çalışabilmesi,

IV. ihtiyaçtan fazla alınan bazı vitaminlerin vücut dışına atılması

durumlarından hangileri etkili olur?

A) Yalnız III B) Yalnız IV C) I ve II D) III ve IV E) I, II ve III

2. Aşağıda hücresel solunum tepkimelerinde kullanılabilen X, Y ve Z bileşikleri ile ilgili bazı grafikler verilmiştir.



X, Y ve Z bileşikleri ile ilgili,

I. Y bileşiğinin yapısında sadece C, H ve O atomları bulunur.

II. Z bileşiğinin oksijenli solunumda kullanılması sonucu H_2O, CO_2 ve NH_3 oluşur.

III. Omurgalı hayvanların vücutlarında, X bileşiğinin depolanması amacıyla özel bir doku bulunur.

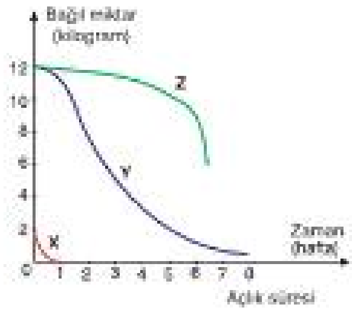
yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. **İdrarının birim miktarında bulunan üre derişimi artan bir insan bu süreçte, aşağıdakilerden hangisini daha fazla tüketmiştir?**

A) Protein B) Glikoz C) Yağ D) Vitamin E) Mineraller

4. Açlık sürecindeki bir insanda hücresel solunumda enerji kaynağı olarak kullanılabilen polimer bileşiklerin vücuttaki miktarında gözlenen değişim ile ilgili bir grafik aşağıda verilmiştir.



Grafikte X, Y ve Z olarak verilen bileşikler ile ilgili,

I. X bileşiğinin yapı taşları arasında glikozit bağları vardır.

II. Birim miktarlarında en fazla enerji Y bileşiğinde bulunur.

III. Z, canlıların kuru ağırlığında en fazla miktarda bulunan bileşiktir.

IV. Uzun süre aç kalan bir insanın kanında X bileşiğinin yapı taşlarına kesinlikle rastlanmaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) II ve IV C) I, II ve III D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

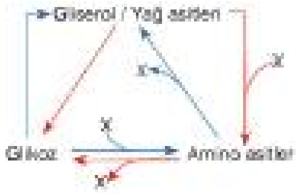
5. Aşağıdaki tabloda numaralarla temsil edilen bazı bileşiklere ait birer özellik verilmiştir.

Bileşik	Özellik
I	Hidroliz enzimleriyle sindirilmez.
II	Böceklerde dış iskeletin yapısına katılır.
III	DNA'nın yapısına katılır.
IV	İnsanlarda enerji verici olarak kullanılabilir.
V	Bütün enzimlerin yapısında bulunur.

Buna göre tablodaki bileşiklerden hangilerinin organik yapılı olduğu kesindir?

A) I ve II B) IV ve V C) I, III ve IV D) II, IV ve V E) I, II, III ve IV

6. Bir insan hücresinde gerçekleşebilen bazı tepkimeler aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre,

I. İnsanlar ihtiyaç duydukları her amino asiti glikoz kullanarak sentezleyebilir.

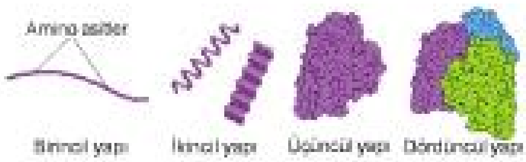
II. X olarak gösterilen bileşik içinde glikoz, gliserol ve yağ asitlerinde bulunmayan bir atom çeşidi vardır.

III. İşaretli karbon atomları içeren proteinlerle beslenen bir insanda işaretli karbonlara glikojen ve trigliseritlerde rastlanabilir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

7. Aşağıda proteinlerin farklı yapı düzeyleri gösterilmiştir.



Proteinlerle ilgili,

I. Birincil yapı proteinlerin en işlevsel hâlidir.

II. Birincil yapıdan dördüncül yapı oluşurken protein monomerleri arasında peptit bağları oluşur.

III. Çeşitli etkenlerden dolayı denatüre olarak dördüncül yapıdan birincil yapıya dönen bir proteinin amino asit diziliş sırasında değişim meydana gelmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

8.
- Hücre içinde enerji taşıyan molekülün yapısında bulunur.
- Peptit bağları ile birleşerek polipeptit oluşumunda görev yaparlar.
- Depo polisakkaritlerin hidrolizi sonucu miktarı artar.
- Yapısında diğer polisakkaritlerden farklı olarak dört çeşit atom bulunur.

Aşağıda verilen organik bileşiklerden hangisine ait bir özellik, verilenler arasında yoktur?

A) Kitin B) Amino asit C) Deoksiriboz D) Glikoz E) Riboz

9. **A vitaminiyle ilgili;**

I. Yağda çözünen bir vitamindir.

II. Eksikliğinde kansızlık (anemi), unutkanlık, beriberi ve pellegra gibi hastalıklar oluşur.

III. Vücuda besinlerle alınan A vitamini öncüsü (provitamin A) karaciğerde A vitaminine dönüştürülür.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

10. **Molekül ağırlıkları aynı fakat birbirinden farklı olan iki protein için aşağıda verilenlerden hangisi kesinlikle farklıdır?**

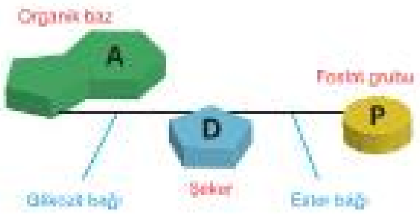
A) Yapılarındaki amino asitlerin diziliş sırası
B) Sentezlendikleri ribozom
C) Monomerleri arasında kurulan bağ çeşidi
D) Yapılarındaki amino asit sayısı
E) Sentezlerinde kullanılan amino asit çeşitleri

Test - 4	1-A	2-E	3-A	4-C	5-B	6-E	7-C	8-C	9-E	10-A

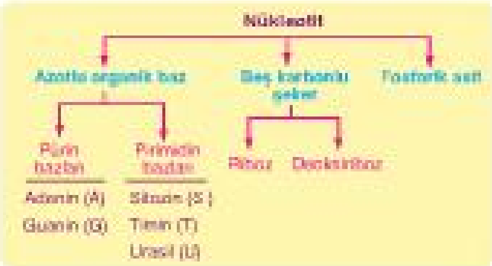
NÜKLEİK ASİTLER, ATP ve HORMONLAR

1) Nükleik Asitler

- Hücredeki yönetici moleküllerdir. DNA ve RNA olmak üzere iki çeşit nükleik asit vardır. **Nükleotit** adı verilen yapı taşlarından oluşur.
- Bir nükleotidin yapısında bir molekül fosfat grubu, bir molekül pentoz ve bir molekül azotlu organik baz bulunur.



- Pentoz olarak DNA nükleotitlerinde deoksiriboz, RNA nükleotitlerinde ise riboz bulunur. Adenin ve guanin **pürin**, sitozin, urasil ve timin ise **pirimidin** grubu bazlardır. Adenin, guanin ve sitozin hem DNA hem de RNA nükleotitlerinde bulunurken, timin sadece DNA, urasil ise sadece RNA nükleotitlerinde bulunur.



a) DNA

- Protein sentezlenmesini sağlayarak hücredeki metabolik olayları yönetir. Kendini eşleyerek üremeyi ve kalıtsal bilginin aktarılmasını sağlar.
- Prokaryot hücrelerde sitoplazmada bulunur ve halkasal yapıdadır. Ökaryot hücrelerin çekirdeğinde bulunan DNA'lar doğrusal, organel DNA'ları ise halkasaldır.



- DNA'nın karşılıklı sarmal yapan nükleotit zincirinden birincisi, diğerinin tamamlayıcısı durumundadır. Birinci zincirin baz dizilişi biliniyorsa ikinci zincir bulunabilir.
- DNA'nın iki zinciri, nükleotitlerdeki bazlar arasında kurulan zayıf hidrojen bağları ile bağlanır. Adenin nükleotidin karşısına timin nükleotit, guanin nükleotidin karşısına ise sitozin nükleotit bağlanır. Adenin ile timin arasında ikili, guanin ile sitozin arasında üçlü zayıf hidrojen bağı vardır.

b) RNA

- Tek zincirlidir. Protein sentezi sürecinde görev yapar. Bütün RNA çeşitleri DNA'dan sentezlenir.
- Üç çeşit RNA vardır. Bunlardan **mRNA** protein sentezi için DNA'dan aldığı şifreyi ribozoma götürür. **tRNA** sitoplazmadan ribozomlara amino asitleri taşır. **rRNA** ise ribozomun yapısına katılır.

> **NOT**
>
> **DNA** çekirdek dışında mitokondri ve kloroplastta bulunur.
>
> **RNA** ise prokaryotlarda sitoplazma ve ribozomda, ökaryotlarda çekirdek, sitoplazma, ribozom, mitokondri ve kloroplastta bulunur.

2) ATP

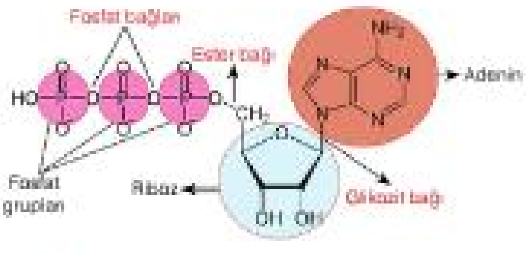
- Hücre içinde kullanılan enerji taşıyıcı moleküldür. Hücrede açığa çıkan serbest enerjiyi depolar. Ekzergonik tepkimelerde açığa çıkan enerjiyi endergonik tepkimelere taşır.



- ATP sentezine **fosforilasyon**, yıkımına **defosforilasyon** denir. Fosforilasyon ve defosforilasyon tepkimeleri sadece hücre içinde gerçekleşir. ATP bir hücreden başka hücreye aktarılamaz.

$$ADP + P_i \underset{\text{Defosforilasyon}}{\overset{\text{Fosforilasyon}}{\rightleftharpoons}} ATP + Su$$

- ATP'nin yapısında adenin bazı, riboz şekeri ve üç adet fosfat grubu bulunur. Fosfatlar arasında yüksek enerjili bağlar vardır.



3) Hormonlar

- Endokrin bezler veya farklı organlardaki özel hücrelerde sentezlenen ve hedef hücreleri uyaran kimyasal uyarıcılardır.
- Protein, amino asit türevi veya steroit yapılı olabilirler. Hedef organa kan yoluyla taşınırlar. Hormonlar büyüme, gelişme, üreme ve homeostaziyi sağlama gibi görevleri gerçekleştirir.

Örnek 15

DNA hidrolizi sonucu;

I. monosakkarit,
II. amino asit,
III. inorganik bileşik,
IV. protein

moleküllerinden hangileri oluşabilir?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III
D) I, II ve IV E) II, III ve IV

Çözüm

DNA nükleotitlerden oluşan bir polimerdir. Nükleotitler ise bir fosfat grubu, bir pentoz (beş karbonlu monosakkarit) ve bir azotlu bazdan oluşur. Yapısında protein ve amino asit bulunmaz.

Cevap **A**

Örnek 16

Hormonlar ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğru <u>değildir</u>?

A) Salgılama özelliği olan hücrelerde üretilirler.
B) Organik yapılı bileşiklerdir.
C) Hedef organa bazı hormonlar kan yoluyla bazı hormonlar ise özel bir kanalla taşınırlar.
D) Bazılarının yapısı lipit kökenlidir.
E) Canlının büyüme ve gelişme sürecinde görev yaparlar.

Çözüm

Hormonlar, salgılama özelliği olan bez hücrelerinde üretilen organik yapılı haberleşme molekülleridir. Bu moleküller protein, amino asit veya steroit yapılıdır. Büyüme, gelişme ve üreme süreçlerinde görev yaparlar.

Bütün hormonlar üretildikleri hücrelerden hedef organlara sadece kan yoluyla taşınırlar.

Cevap **C**

Örnek 17

DNA ve RNA molekülleriyle ilgili,

I. DNA molekülünde adenin sayısı timin sayısına eşittir.
II. RNA molekülünde guanin sayısı sitozin sayısına eşittir.
III. DNA molekülü hücre bölünmesi öncesinde eşlenir.
IV. RNA molekülü protein sentezi öncesinde eşlenir.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

A) I ve III B) II ve IV C) II ve III
D) I, III ve IV E) II, III ve IV

Çözüm

Nükleotitler DNA'yı oluşturan iki zincirin karşılıklı bölgelerinde yer alır. Adenin karşısında timin, guanin karşında sitozin vardır. Bu durumda DNA'daki adenin sayısı timin sayısına, guanin sayısı da sitozin sayısına eşittir. RNA tek zincirli olduğundan böyle bir eşitlik yoktur.

DNA molekülü hücre bölünmesi öncesinde eşlenir. RNA eşlenemez. Bütün RNA çeşitleri DNA'dan sentezlenir.

Cevap **A**

Örnek 18

RNA'nın sindirimi sonucu oluşan;

I. adenin nükleotit,
II. urasil bazı,
III. guanin bazı,
IV. beş karbonlu şeker

moleküllerinden hangileri DNA sentezinde <u>kullanılamaz</u>?

A) I ve III B) II ve IV C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, II ve IV

Çözüm

RNA'nın hidrolizi sonucu oluşan adenin nükleotit; yapısında riboz şekeri bulunduğundan, urasil bazı ve beş karbonlu şeker (riboz); DNA'nın yapısında bulunmadığından DNA sentezinde kullanılamazlar.

Cevap **E**

1. **İnsanlarda aralarında uzun mesafe bulunan organların birbirleriyle kimyasal haberleşmesini sağlayan ve kanla taşınan bileşik aşağıdakilerden hangisidir?**

A) DNA B) Enzim C) ATP

D) Hormon E) Vitamin

2. Bir hücrede bulunan iki nükleik asit çeşidine ait bazı özellikler tabloda karşılaştırılmıştır.

Nükleik asit çeşidi	Karakteristik organik bazı	Taşıdığı şeker
X nükleik asit	Timin	Deoksiriboz
Y nükleik asit	Urasil	Riboz

Bu nükleik asit çeşitleriyle ilgili olarak,

I. X kendini eşleyebilir, Y kendini eşleyemez.

II. Hem X hem de Y hücrenin çekirdeğinde bulunur.

III. X çift zincirli, Y tek zincirlidir.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

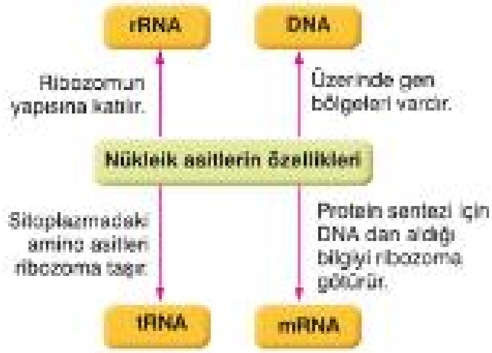
3. Benzer yapıda olan monomerlerin dehidrasyon tepkimesi ile birleştirilmesi sonucu oluşan makromoleküllere polimer bileşik denir.

Buna göre aşağıda verilen polimerlerden hangisini oluşturan her monomer çeşidinin kütlesi kesinlikle aynıdır?

A) Protein B) DNA C) RNA

D) Tripeptit E) Nişasta

4. Nükleik asitlerle ilgili aşağıdaki kavram haritası hazırlanmıştır.



Bu kavram haritasıyla ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi doğrudur?

A) Doğru olabilmesi için DNA ve rRNA kavramları yer değiştirmelidir.

B) Haritadaki nükleik asit özelliklerinin tamamı yanlış yazılmıştır.

C) Doğru olabilmesi için mRNA ve tRNA kavramları yer değiştirmelidir.

D) Doğru olabilmesi için tRNA ve DNA kavramları yer değiştirmelidir.

E) Haritadaki nükleik asit özelliklerinin tamamı doğru yazıldığı için, herhangi bir değişiklik yapılmasına gerek yoktur.

5.
- Bütün hücrelerde ortak olarak sentezlenir ve kullanılır.
- Hücre dışı ortamlara kesinlikle salgılanmaz.
- Hidrolizi sırasında ortamın serbest enerji miktarı artar.
- Yapısında C, H, O, N ve P atomları bulunur.

Verilen özelliklere sahip organik bileşik aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) Glikoz

B) Gliserol

C) ATP

D) Enzim

E) Vitamin

6. **İnsanlarda;**

I. nükleik asit sentezi,

II. nişasta sindirimi,

III. polipeptit sentezi,

IV. yağ sindirimi

tepkimelerinden hem hücre içinde hem de hücre dışında gerçekleşebilenler ile sadece hücre içinde gerçekleşebilenler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Hem hücre içi hem de hücre dışında	Sadece hücre içinde
A)	I ve II	III ve IV
B)	Yalnız IV	I ve III
C)	I, II ve IV	II ve III
D)	II ve III	I ve IV
E)	Yalnız II	II ve IV

7. **Bir RNA molekülünün yapısında aşağıda verilenlerden hangisi en fazla sayıda bulunur?**

A) Adenin bazı B) Urasil bazı C) Riboz şekeri
D) Sitozin bazı E) Guanin bazı

8. **İnsan hücrelerinde gerçekleşen;**

I. organik monomerler + O_2 ⟶ inorganik maddeler + enerji

II. n(amino asit) ⟶ protein

III. ADP + P ⟶ ATP

IV. ATP ⟶ ADP + P

olaylarından hangileri, tüm canlılarda ortak olan anabolik tepkimelerdendir?

A) Yalnız II B) I ve III C) II ve III
D) III ve IV E) I, II ve IV

9. **Nükleik asitlerle ilgili,**

I. Protein sentezinde sadece RNA görev alır.

II. Çekirdek dışında, mitokondri ve kloroplast organellerinde de bulunurlar.

III. Yapılarında bulunan azotlu organik bazlar, pürin ve pirimidin bazları olarak iki gruptur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

10. İki nükleotidin yapısı aşağıda verilmiştir.



Bu nükleotitlerle ilgili,

I. Sitozin nükleotit DNA da, Urasil nükleotit RNA da bulunur.

II. Yapılarında bulunan beş karbonlu şeker çeşidi farklıdır.

III. Yapılarında bulunan azotlu organik bazlar pürin bazlarıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

11. **Fosfor atomlarının aşağıdaki olaylardan hangisinde kullanılması beklenmez?**

A) Kemik dokunun sertleştirilmesi

B) ATP molekülünün sentezi

C) Monosakkaritlerin sentezi

D) Bazı yağ çeşitlerinin sentezi

E) DNA'nın bazı yapı birimlerinin sentezi

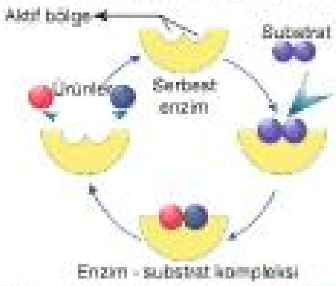
Test - 5 1-D 2-E 3-E 4-E 5-C 6-B 7-C 8-C 9-E 10-D 11-C

ENZİMLER

- Tepkimelerin başlayabilmesi için gereken minimum enerji düzeyi olan **aktivasyon enerjisi**ni düşüren ve tepkimeleri hızlandıran biyolojik katalizöre **enzim** denir.
- Enzimler kimyasal tepkimeleri başlatmaz; çünkü tepkimeleri başlatan faktör enerjidir.
- Enzimler tepkimeye giren maddelerin veya ürünlerin toplam miktarını ve çeşidini değiştirmeyip birim zamanda reaksiyona giren maddelerin ve oluşan ürünlerin miktarını artırır.



- Enzimlerin etkiledikleri maddelere **substrat** denir. Substratlar enzimin aktif bölgesine geçici olarak bağlanırlar. Enzim tepkimeyi katalizleyerek substratın ürünlere dönüşmesini sağlar.



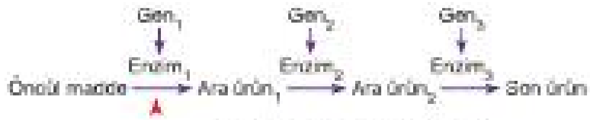
- **Basit enzimler** sadece protein yapılıdır. **Bileşik enzimler**in yapısında protein ve yardımcı kısım bulunur. Enzimlerin protein kısımlarına **apoenzim**, yardımcı kısmına **kofaktör** denir. Organik yapılı yardımcı kısımlar (vitaminler) özel olarak **koenzim** olarak adlandırılır.

> - Enzimler ile substratları arasında anahtar-kilit ilişkisi vardır. Her bir enzim sadece belirli bir tepkimede görev yapar.
> - Enzimler tepkimeden etkilenmeden çıkarlar. Bu nedenle tekrar tekrar kullanılabilirler.
> - Her enzim bir genin kontrolünde sentezlenir. Gende oluşan mutasyonlar ilgili enzimlerin üretilememesine neden olabilir.
> - Enzimleri çoğu takım halinde çalışır. Bu durumda bir enzimin ürünü diğerinin substratı olur.
> - Bazı enzimler tersinirdir, yani bir tepkimeyi iki yönlü gerçekleştirebilir.

NOT

Bileşik enzimlerde apoenzim, enzimin biçimini belirlediği için substratı da belirler. Yardımcı kısımlar enzimin katalitik etkisinin oluşmasında görev yapar.

- Enzimler hücre içinde sentezlenir. Koşulların uygun olduğu hem hücre içi hem de hücre dışı ortamlarda görev yapabilirler.
- Her türlü sentez tepkimesi ve hücresel solunumda görevli enzimler sadece hücre içinde görev yaparlar. Sindirim enzimleri ise hem hücre içi hem de hücre dışı ortamda görev yapabilirler.
- Enzimatik tepkimelerde ortamda biriken son ürünler belirli bir yoğunluğa ulaştığında, metabolik yolun ilk enzimini inhibe ederek tepkimeyi sonlandırabilir.

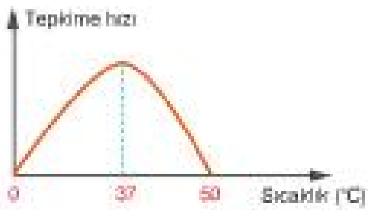


Ortamda biriken son ürünler 1. enzimi inhibe eder.

Enzimlerin Çalışmasını Etkileyen Faktörler

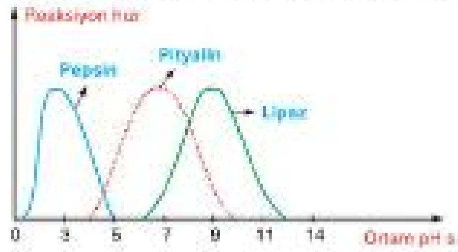
1) Sıcaklık

- Enzimatik tepkimenin en yüksek olduğu değere **optimal değer** denir. Düşük değerlerden optimal değere kadar sıcaklık artışı tepkimeyi hızlandırır. Optimal değeri aşan sıcaklıklar tepkime hızını düşürür.



2) pH

- Her enzimin çalışabileceği pH aralığı ve optimum pH değeri vardır.

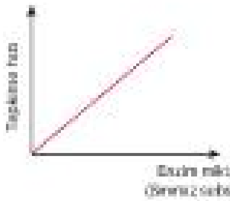


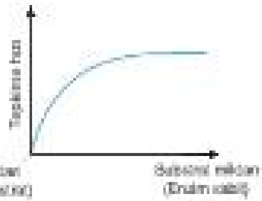
3) Aktivatör ve İnhibitör Maddeler

- Enzimlerin etkinliğini artıran maddelere **aktivatör**, azaltan ya da durduran maddelere **inhibitör** denir.

4) Enzim - Substrat Miktarı

- Enzim ve substrat miktarının birlikte artırılması tepkimeyi hızlandırır. Sınırlı enzim varlığında substrat artışı tepkimeyi belirli bir değere kadar artırır. Sonrasında hız sabit kalır.





5) Substrat Yüzey Alanı

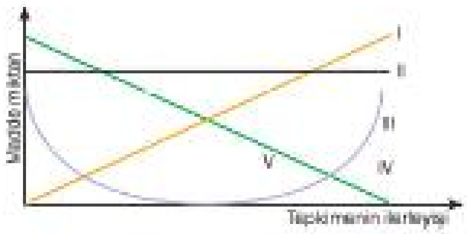
- Enzimler substratın dış yüzeyinden itibaren etkili olabildikleri için yeterli enzim varlığında substrat yüzeyindeki büyüme tepkimeyi hızlandırır. Örneğin kıyılmış et, kuşbaşı doğranmış etten daha çabuk sindirilir.

6) Su Oranı

- Enzimlerin çalışabilmesi için ortamda bulunması gereken minimum su oranı % 15' tir. Bitki tohumlarında su oranı % 15'in altına düştüğünden, çimlenmeyi sağlayan enzimler çalışmaz ve çimlenme gerçekleşmez.

Örnek 19

Enzimatik bir tepkimenin ilerleyişine bağlı olarak bazı maddelerin miktarında görülen değişimler aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Grafikte numaralarla gösterilen eğrilerden hangisi, tepkime sürecinde enzim substrat kompleksi miktarındaki değişimi gösterir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

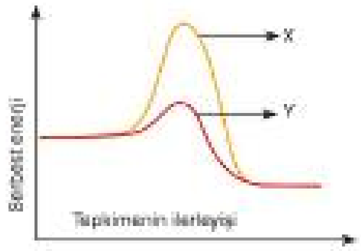
Çözüm

Enzim substrat kompleksi tepkimenin başında yoktur. Tepkime ile oluşur ve zamanla artar. Tepkime sonunda ize azalarak sona erer.

Cevap **D**

Örnek 20

Bir tepkimenin ilerleyişinde, X ve Y durumuna bağlı serbest enerji değişimini gösteren grafik aşağıda verilmiştir.



Grafikte enerji değişiminin Y eğrisi gibi gerçekleşmesini sağlayan faktör aşağıda verilenlerden hangisidir?

A) ATP tüketimi

B) Substrat miktarı artışı

C) Enzim kullanımı

D) Ürün birikimi

E) Ortamın pH değerinin değişmesi

Çözüm

Tepkimelerin başlayabilmesi için gerekli enerji düzeyi olan aktivasyon enerjisi değerini düşüren faktör, tepkimelerin enzim kontrolünde gerçekleştirilmesidir.

Cevap **C**

Örnek 21

Enzimatik tepkimelerde;

I. ATP tüketimi,

II. tepkime hızının sıcaklık değişiminden etkilenmesi,

III. ortamdaki su miktarının artması

durumlarından hangileri ortak olarak gözlenir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

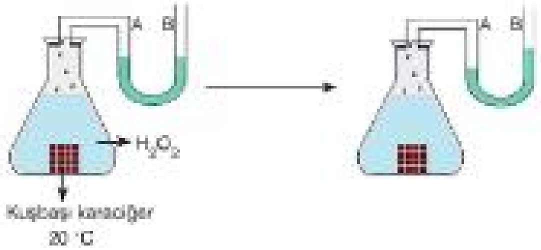
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm

Sentez tepkimelerinde ATP harcanır, sindirim tepkimelerinde harcanmaz. Dehidrasyon tepkimeleri ortamdaki su miktarını artırır, hidroliz tepkimeleri azaltır. Enzimlerin çalışması sıcaklık değişiminden etkilendiğinden bütün enzimatik tepkimelerin hızı sıcaklığa bağlı olarak değişir.

Cevap **A**

1. İçinde H_2O_2 çözeltisi bulunan aşağıdaki deney tüpüne kuşbaşı doğranmış karaciğer konularak beklendiğinde, U şeklindeki boruda bulunan renkli sıvının B kolunda yükseldiği gözlenmiştir.



Renkli sıvının B kolunda daha hızlı yükselmesi için;

I. kuşbaşı karaciğer miktarının artırılması,

II. ortam sıcaklığının 60 °C'ye yükseltilmesi,

III. parça karaciğerin aynı miktarda ezilmiş karaciğerle değiştirilmesi,

IV. hidrojen peroksit miktarının artırılması

uygulamalarından hangileri yapılabilir? (Karaciğerde bulunan katalaz enzimi hidrojen peroksit molekülünü su ve oksijene parçalar)

A) I ve III B) I ve IV C) II ve III D) III ve IV E) I, II ve IV

2. Yaş sebze ve meyveler normal oda sıcaklığında kısa sürede çürürler. Ancak kurutulmuş sebze ve meyveler uzun süre çürümeden saklanabilmektedir.

Kurutulmuş sebze ve meyvelerin uzun süre çürümeden saklanabilmesinde, enzimlerin aşağıda verilen özelliklerinden hangisinin etkisi vardır?

A) Protein yapılı olduklarından yüksek sıcaklıktan etkilenmeleri

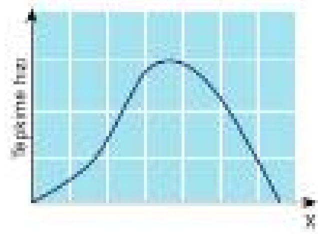
B) Hem hücre içinde hem de hücre dışı ortamlarda çalışabilmeleri

C) Ancak % 15 ve üzeri oranda su içeren ortamlarda çalışabilmeleri

D) Ortamın pH değerinden etkilenmeleri

E) Aktivatör maddelerin etkisiyle daha iyi çalışabilmeleri

3. Enzimatik bir tepkimenin hızının değişimini gösteren bir grafik aşağıda verilmiştir.



Grafikteki X yerine;

I. enzim miktarı,

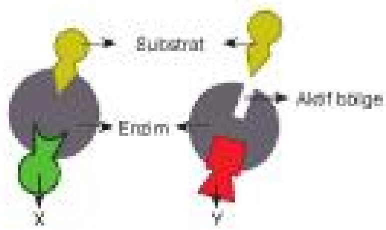
II. ortam sıcaklığı,

III. aktivatör miktarı

faktörlerinden hangileri <u>yazılamaz</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

4. Bir enzimin aktif bölgesinin dışındaki bir kısmına geçici olarak bağlanarak, biri reaksiyonu hızlandırıcı, diğeri ise yavaşlatıcı etki gösteren X ve Y molekülleri ile ilgili aşağıdaki şekil verilmiştir.



Buna göre,

I. X molekülü substratın enzime bağlanmasını kolaylaştırarak reaksiyonu hızlandırabilir.

II. Y molekülü enzimi oluşturan proteinin yapısını değiştirerek substratın enzime tutunmasını engellemiştir.

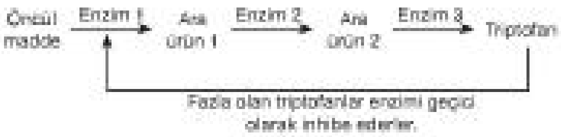
III. Ortamda X molekülünün miktarındaki artış enzimatik tepkimeyi önce hızlandırır sonra yavaşlatır.

IV. X aktivatör, Y ise inhibitör madde örneğidir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) I ve II B) I ve IV C) II ve III D) I, II ve IV E) II, III ve IV

5. Bakterilerin öncül bir maddeyi kullanarak triptofan amino asitini üretme tepkimeleri aşağıda gösterilmiştir.



Bu tepkimeler, enzimlerle ilgili,

I. Bir enzime substrat veya son ürün bağlanabilir.

II. Enzimler tersinir çalışabilirler.

III. Enzimler ortamda bulunan tüm substratları ürüne dönüştürebilirler.

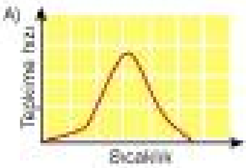
IV. Bir enzimin ürünü farklı bir enzimin substratı olabilir.

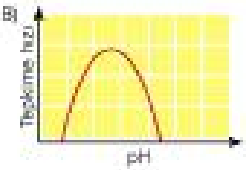
yargılarından hangilerine kanıt olarak kullanılabilir?

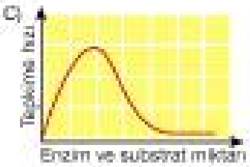
A) I ve IV B) II ve III C) III ve IV

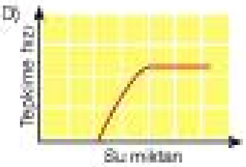
D) I, II ve III E) I, II ve IV

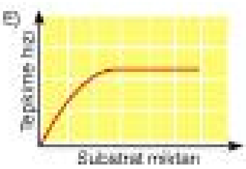
6. **Enzimlerin çalışmasını etkileyen faktörlerle ilgili aşağıdaki grafiklerden hangisi doğru olamaz?**

A) 

B) 

C) 

D) 

E) 

7. **Enzimlerle ilgili olarak aşağıda belirtilen yargılardan hangisi yanlıştır?**

A) Aktivasyon enerjisini düşüren biyolojik katalizörlerdir.

B) Enzimler ile substratlar arasında anahtar kilit uyumu vardır.

C) Tepkimeleri başlatmazlar, başlamış olan tepkimeleri hızlandırarak tamamlanmasını sağlarlar.

D) Ekzergonik olan bir tepkimenin endergonik olmasını sağlayabilirler.

E) Çalışabilmeleri için ortamın canlı olması zorunluluğu bulunmaz.

8. **İnsan vücudunda gerçekleşen dehidrasyon ve hidroliz tepkimelerinde;**

I. ATP harcanması,

II. enzimlerin kontrolünde gerçekleşmesi,

III. hem hücre içi hem de hücre dışında gerçekleşebilmesi

durumlarından hangileri ortaktır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

9. **Enzimatik bir tepkimede belirli bir zamanda elde edilen ürün miktarını aşağıdaki faktörlerden hangisindeki artış kesinlikle olumlu etkiler?**

A) Sıcaklık

B) pH

C) İnhibitör

D) Su miktarı

E) Enzim - substrat kompleksi

Test - 6 1-A 2-C 3-D 4-D 5-A 6-C 7-D 8-B 9-E

ÜNİTE TARAMA TESTİ

Test - 7

1. **Biyoloji biliminin gelişim süreci dikkate alındığında;**

I. bir canlıya ait genlerin farklı canlılara aktarılması,

II. hücrelerde yönetici molekül olarak DNA'nın görev yaptığının anlaşılması,

III. canlıların hücrelerden oluştuğunun belirlenmesi,

IV. insan gen haritasının oluşturulması

olaylarının ilk gerçekleşenden en son gerçekleşene doğru sıralaması aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

A) III - I - II - IV B) III - II - I - IV C) IV - I - III - II
D) IV - II - III - I E) IV - III - II - I

2. **Su molekülü;**

I. enzimlerin çalışabilmesi için gerekli ortamın oluşturulması,

II. vücudumuzda bulunan toksinlerin derişiminin düşürülmesi,

III. fotosentez,

IV. solunum tepkimelerinde enerji kaynağı olarak tüketilme

olaylarından hangilerinde kullanılabilir?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III
D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

3. **Aşağıda verilen makromoleküllerden hangisinin, yapısında maksimum sayıda bulundurabileceği monomer sayısı, diğerlerinden daha azdır?**

A) Trigliserit
B) RNA
C) DNA
D) Glikojen
E) Enzim

4. **Fosfolipitler ve trigliseritler arasında;**

I. hücre zarının yapısına katılma,

II. hidrolizleri sırasında ester bağlarını yıkan enzimlerin görev alması,

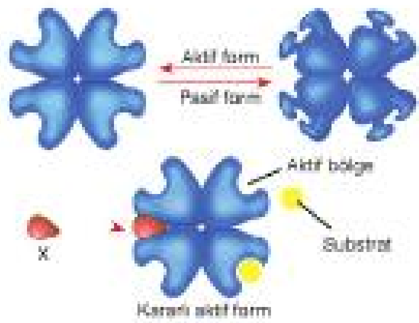
III. hem hayvan hem de bitki hücrelerinde üretilebilme,

IV. yapılarında azot ve fosfor taşıyan bileşiklerin bulunabilmesi

özelliklerinden hangileri yönüyle fark görülmez?

A) I ve IV B) II ve III C) I, II ve IV
D) I, III ve IV E) II, III ve IV

5. Dört enzimin birleşmesi ile oluşan bir enzim kompleksinin aktif ve pasif formu ile aktif forma etkisi olan X maddesinin etki mekanizması aşağıda şematize edilmiştir.



Buna göre,

I. Ortamda X maddesinin bulunması birim zamanda üretilen ürün miktarının artmasını sağlar.

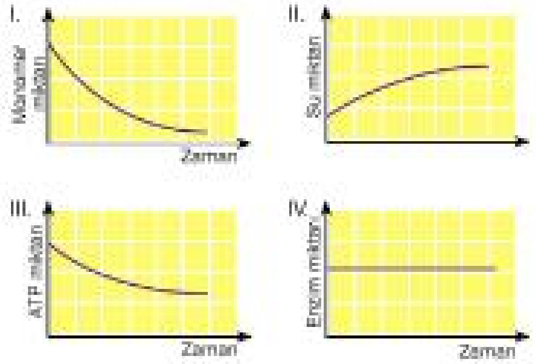
II. X maddesi aktif bölgeye bağlanma konusunda substratlarla rekabete girer.

III. Bir enzimin substrata bağlanabilen ve bağlanmamış olan formları bulunabilir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

6. Karaciğer hücresinde gerçekleşen glikojen sentezi sırasında bazı maddelerin miktarındaki değişim aşağıdaki grafiklerde gösterilmiştir.



Aynı hücrede protein sindirimi sırasında grafiklerde gösterilen durumlardan hangileri gözlenebilir?

A) Yalnız IV B) II ve III C) II ve IV
D) I, II ve III E) II, III ve IV

7. **Bir hücrede aşağıdaki karbonhidrat çeşitlerinden hangisinin sentezlenmesi, ilgili hücrenin bir bitkiye ait olmadığına kanıt olarak kullanılabilir?**

A) Glikoz B) Laktoz C) Selüloz
D) Nişasta E) Fruktoz

8. **Protein tüketimi yetersiz olan bir insanda aşağıda verilen durumlardan hangisi gözlenmez?**

A) Metabolik tepkimelerde düzensizlikler
B) Hastalıklarda iyileşme sürecinin uzaması
C) Kaslarda zayıflama
D) İdrarla atılan üre miktarında artma
E) Karaciğerde glikoz ve yağ asitlerinin, amino asitlere dönüşümünde artma

9. **Bir çözeltide bulunan aşağıdaki organik bileşiklerden hangisinin tespitinde, izotop azot atomları kullanılamaz?**

A) DNA B) Nişasta C) Protein
D) Kitin E) RNA

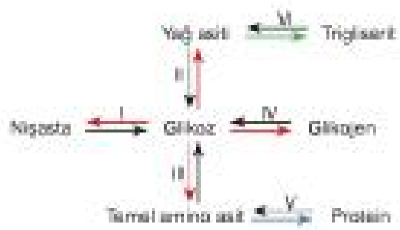
10. **Bir deney tüpünde bulunan DNA, nişasta ve protein polimerlerinin yapı taşlarına kadar yıkımı sonucu;**

I. riboz,
II. pürin bazı,
III. gliserol,
IV. amino asit

moleküllerinden hangileri oluşur?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III
D) I, II ve IV E) II, III ve IV

11. Aşağıda bazı tepkimeler numaralarla gösterilmiştir.



Numaralarla gösterilen tepkimelerden hangileri bir insan hücresinde gerçekleşemez?

A) I ve III B) II ve IV C) V ve VI
D) I, III ve IV E) II, V ve VI

Test - 7	1-B	2-C	3-A	4-B	5-D	6-A	7-B	8-D	9-B	10-B	11-A

ÇÖZÜMLER

Test - 1

Çözüm 1

Biyoloji, canlıları inceleyen bilim dalıdır. Dolayısıyla öğrencilerden hangisinin sorusuna verilen cevabın canlılık veya canlılarla bir ilgisi yoksa, biyoloji bilimi ile de ilgisi yoktur.

Buna göre, öğrencilere ait, seçeneklerdeki sorulardan "Biyoyakıtlar hangi motor çeşidinde kullanılırsa tüketim performansı yüksek olur?" sorusuna verilen cevap canlılık veya canlılarla ilgili olmadığı için biyoloji bilimi ile ilgili değildir.

Cevap **A**

Çözüm 2

Belirtilen uygulamalardan;

İnsanlara ait genlerin bakterilere aktarılarak bazı hormon çeşitlerinin üretiminin sağlanması şeklinde ifade edilen uygulama insanların yararına olmasına rağmen bu yarar, artan gıda ihtiyacı ile ilgili değildir.

Islah yoluyla yüksek verime sahip bitki ve hayvan ırklarının eldesi uygulaması ile gen aktarımı yapılarak besin değeri yüksek bitkisel ürün eldesi uygulaması ise gıda ihtiyacının karşılanmasına yöneliktir.

Cevap **D**

Çözüm 3

- Hareket eden her varlık canlı değildir; örneğin taşıtlar, su ve hava.
- Bazı canlılar tek hücrelidir, bazı canlılar çok hücrelidir.
- Tek hücreli canlılar da boşaltım yaparlar fakat boşaltım sistemi organları yoktur.
- Tüm canlılarda metabolik faaliyetler (örneğin solunum reaksiyonları) aralıksız olarak sürmek zorundadır. Aksi halde canlılıklarını sürdüremezler.
- Enerji üreten ve tüketen tüm varlıklar değil, sadece canlı olan varlıklar ile bazı cansız varlıklar büyür ve gelişirler. Örneğin yakıtla çalışan tüm makina ve taşıtlar, yakıtı yakarak enerji üretir ve ürettiği enerjiyi tüketirler fakat büyüyüp gelişemezler.

Cevap **D**

Çözüm 4

Canlılar, yaşadıkları ortama uyum sağlayarak hayatta kalma şansını artırır. Kaktüs bitkisinin dikensi yaprakları sayesinde su kaybını azaltarak çöl ortamında yaşayabilmesi, ortama uyum sağladığını gösterir.

Ördeklerin perdeli ayakları yüzmelerini kolaylaştırır. Böylece su ortamına uyum sağlar. Kutup ayıları açık renkli posta sahiptir. Bu özelliği sayesinde yaşadığı ortamın rengine uyum sağlar ve diğer canlılar tarafından fark edilmeyebilir.

Cevap **B**

Çözüm 5

Bitki ışık enerjisi kullanarak inorganik maddelerden organik besin üretmektedir. Bu olaya fotosentez denir. Şekilde de görüldüğü gibi karbondioksit, su ve mineraller kullanılmaktadır.

Hücrelerin küçük molekülleri birleştirerek büyük moleküller oluşturmasına anabolizma (özümleme) denir. Bitkilerin fotosentezle besin üretmesi özümleme reaksiyonudur.

Cevap **E**

Çözüm 6

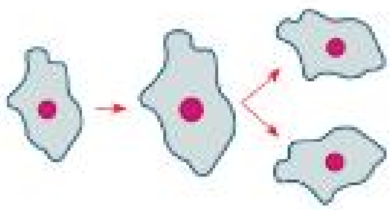
Işık enerjisi kullanarak inorganik maddelerden organik besinleri sentezleyen canlılar fotosentez yapan canlılardır. Yeşil bitkiler, algler, klorofili bakteriler fotosentez yapar.

Mantarlar, hayvanlar ve insanlar ihtiyacı olan besinleri sentezleyemez, hazır alırlar. Örneğin insanlar bitkileri ve hayvanlardan elde edilen farklı besinleri kullanırlar.

Cevap **E**

Çözüm 7

Şekilde amipin bölünmesiyle bir amipten iki amip meydana gelmiştir. Bu olay eşeysiz üremedir.



Cevap **E**

Çözüm 8

Çok hücreli canlılarda büyüme, hücrelerin bölünmesi sonucu hücre sayısının artmasıyla sağlanır. Toprak solucanı, ayçiçeği bitkisi, şapkalı mantar ve kurbağa çok hücreli canlılardır.

Bir hücreli canlılarda büyüme hücre hacminin artmasıyla sağlanır. Amip bir hücreli canlıdır. Bir hücrelilerde bölünmeyle üreme sağlanır.

Cevap B

Çözüm 9

Paragrafta belirtilen durum, canlılarda ortak olarak gözlenen;

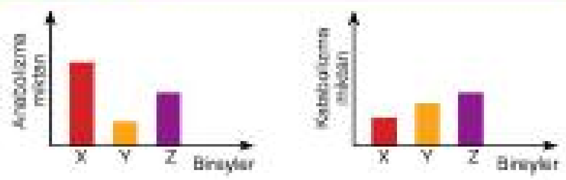
- uyarılma ve uyarılara karşı tepki verme (O_2 azalmasının vücudu uyarması ve buna bağlı olarak alyuvar sayısının artması bir örnektir.),
- adaptasyon (canlının değişen ortam koşullarına uyumu),
- homeostasi (iç dengenin korunmasına yönelik olaylar görülüyor.)

kavramlarını kapsamaktadır.

Verilen ortak özellikler arasında yer alan beslenme ile ilgili bir olay paragrafta bulunmamaktadır.

Cevap C

Çözüm 10



Grafikler incelendiğinde şu yorumlar yapılabilir:

- Anabolizma > katabolizma durumu görülen X bireyi büyüme dönemindeki genç bireydir. Bunun tersi olan yani katabolizma > anabolizma durumu görülen Y bireyi ise yaşlıdır.
- Anabolizma = katabolizma durumunun görüldüğü Z bireyinde, sentezlenen bileşiklerle yıkılan bileşiklerin miktarının eşit olması beklenir.
- X bireyinde anabolizma katabolizmadan büyük olduğuna göre bu birey giderek büyüme ve gelişme gösterirken, tersi durumdaki Y bireyi giderek küçülme gösterir.

Cevap C

Test - 2

Çözüm 1

Bitki fotosentez yoluyla inorganik maddelerden organik besin üretmektedir. Bu olayda karbondioksit ve su kullanılır.

Su iyi bir çözücü olduğundan bitkiler, ihtiyaç duyduğu mineralleri suda çözünmüş olarak topraktan alır.

Su vücudumuzda sadece sindirim reaksiyonlarında görev yapmaz. Kanın yapısında da su vardır. Bu sayede çeşitli bileşik ve iyonlar su içinde çözünerek vücudun bütün dokularına taşınmaktadır. Hücrelerde oluşan metabolik atıklar su ile seyreltilerek idrarla birlikte vücuttan uzaklaştırılır.

Cevap B

Çözüm 2

Mineraller küçük yapılı olduğundan sindirilmeden kana geçerler. Vücutta yıkım reaksiyonlarıyla daha küçük bileşenlerine parçalanmazlar.

Kemik ve diş gibi organların yapısına katıldıkları için yapıcı ve onarıcı olarak görev yaparlar. Enzimlerin yapısına katılarak, hücre içi ve hücreler arası boşluklarda bulunarak düzenleyici görev yaparlar.

Mineraller canlılar tarafından üretilemediği için doğadan hazır olarak alınır.

Cevap C

Çözüm 3

Canlılar tarafından üretilemeyen, doğadan hazır olarak alınan, yapısında genellikle karbon ve hidrojen elementlerini birlikte bulundurmayan bileşiklere inorganik bileşik denir. İnorganik bileşikler su, mineraller, asitler, bazlar ve tuzlardır.

Hem su hem de mineraller enerji vermezler. Hücrelerimizde karbonhidrat, yağ ve proteinler enerji verici olarak kullanılır.

Cevap E

ÇÖZÜMLER

Çözüm 4

Kemik ve dişlerin yapısına katılır. Kas kasılmasında ve kanın pıhtılaşmasında görev yapar.

Eksikliğinde kas kasılmalarında aksaklık, kanın pıhtılaşmasında gecikme, kemik erimesi ve raşitizm gibi rahatsızlıklar oluşur.

Kanın renginin kırmızı olmasını hemoglobin molekülü sağlar. Hemoglobinin yapısında demir vardır.

Cevap D

Çözüm 5



Şekilde böcek ayaklarının yaptığı basınca rağmen, suyun üstünde batmadan yürüyebilmektedir. Bu durum öncüllerde belirtilen, su molekülleri arasındaki çekim kuvvetinin (kohezyon) oluşturduğu yüzey geriliminden kaynaklanmaktadır.

Cevap B

Çözüm 6

Alyuvarlarda hemoglobinin yapısına katılan ve eksikliğinde yeteri kadar hemoglobin üretilemeyeceği için anemi olarak bilinen kansızlığı meydana getiren **demir** mineralidir.

Fosfor, kalsiyum ve magnezyum kemik ve dişlerin yapısına katılır. Sodyum ise kasların uyarılması, sinirsel iletim, pH ve su dengesinin sağlanmasında görev yapar.

Cevap A

Çözüm 7

Tuzun az ya da çok alınması sağlık sorunlarına neden olabilir. Tuzun gereğinden az alınması durumunda yorgunluk ve kan şekerinin yükselmesi gibi sorunlar görülebilir.

Tuzun gereğinden fazla alınması durumunda yüksek tansiyon, kalp-damar hastalıkları, böbrek rahatsızlıkları gibi sağlık problemleri meydana gelebilmektedir.

Cevap E

Çözüm 8

İyot minerali tiroit bezinden salgılanan tiroksin hormonunun yapısına katılır. Eksikliğinde basit guatr hastalığı görülür. Deniz ürünleri, süt ve süt ürünleri iyot bakımından zengindir.

Cevap E

Çözüm 9

Terleme ile vücut yüzeyine salınan ter sıvısındaki su buharlaşırken ilgili canlının vücut ısısını da uzaklaştırır.

Suyun buharlaşması sırasında yapısındaki hidrojen bağları kopmaktadır. Hidrojen bağlarının kopması için de enerjiye gereksinim duyulur. Dolayısıyla vücuttaki fazla ısı hidrojen bağlarının koparılması için soğurulunca terleyen kişi serinlemiş olur.

Cevap C

Çözüm 10

İnorganik bileşiklerin özelliklerinden,

- sindirime uğramadan emilebilme; su ve mineraller için ortak,
- hücresel solunumda substrat (enerji kaynağı) olarak kullanılmama; su ve mineraller için ortak,
- enzimlerin yapısına katılma; sadece mineraller için,
- ortam sıcaklığının kararlı hale gelmesinde etkili olma ise sadece su için geçerli olan özelliktir.

Cevap B

Çözüm 11

Su bütün canlıların yaşamı için gereklidir. Besinlerin sindirimi için suya ihtiyaç vardır. Ayrıca enzimlerin çalışması için su gereklidir. Su miktarı belirli bir değerin altına düşerse enzimler çalışmaz.

Karbonik asit kanın pH sinin dengelenmesinde görev yapar. Hidroklorik asit midede proteinlerin sindirimi çin gereklidir.

Kalsiyum kasların çalışmasında görev yapar. Dolayısıyla bütün mineral çeşitleri kasların çalışmasında görev yapmaz.

Cevap E

Çözüm 12

Kurbağa ve nilüfer su ortamında yaşayan canlılardır. Kaktüs karada, hatta çöl ortamında yaşamaktadır. Geyik ormanda yaşar.

Cevap C

Test - 3

Çözüm 1

Verilen yiyecek maddelerinden patates kızartması, baklava, kek ve pilavda yüksek miktarda farklı çeşitlerde karbonhidrat bulunur. Yeşillik salatasında ise mineral ve vitamin miktarları yüksek olup karbonhidrat oranı diğer besin çeşitleriyle kıyaslandığında en düşük düzeydedir.

Cevap **E**

Çözüm 2

DNA, ATP, sükroz ve kitin monomerleri arasında glikozit bağı bulunan kompleks bileşiklerdir.

Glikoz ise monomer (yapı taşı) olduğu için glikozit bağı içermez.

Cevap **A**

Çözüm 3

X; tüm disakkaritlerin yapısında olduğuna göre kesinlikle glikozdur.

Y; iki glikozun birleşmesiyle meydana geldiğine göre kesinlikle maltozdur.

Z; fruktoz veya galaktoz olabilir.

T; fruktoz veya galaktoz olabilir.

K; tüm tepkimelerde açığa çıktığına göre kesinlikle sudur.

Cevap **A**

Çözüm 4

Nötral yağlar, yapılarında bir gliserol ve bu moleküle ester bağlarıyla bağlı 3 tane yağ asitinden meydana gelmekte olup yağ asitleri doymuş veya doymamış özellikte olabilir.

Fosfolipitler de gliserol ve gliserole ester bağlarıyla bağlı 2 tane yağ asiti (doymuş veya doymamış) içermenin yanısıra fosfat bileşiği ve gliserol de içerirler.

Hem nötral yağlar hem de fosfolipitler ester bağlarını koparan hidroliz enzimleriyle yapı taşlarına sindirilebilirler.

Fosfolipitler hücre zarının yapısına katılırken, nötral yağların böyle bir özelliği yoktur.

Cevap **C**

Çözüm 5

Yağlar solunum sonucu fazla miktarda su ve enerji vermeleri, suda çözünmedikleri için depo edildiklerinde hücrenin osmotik dengesini bozucu bir etki göstermemeleri, ayrıca deri altında biriktiklerinde ısı yalıtımı sağlayabilmeleri özelliklerinden dolayı ideal bir depo besin maddesidirler.

Monomerleri arasında bağ oluşurken su açığa çıkması, diğer besin çeşitleri için de geçerli olan fakat depo edilmesinde tercih nedeni olmalarını sağlayan bir özellik değildir.

Cevap **D**

Çözüm 6

Heksozlar (glikoz, galaktoz ve fruktoz) DNA ve RNA yapısına katılmazlar. Heksozların genel formülleri $C_6H_{12}O_6$ şeklindedir. Dolayısı ile yapılarındaki karbon atomlarıyla birlikte, oksijen ve hidrojen atomları içerirler. Heksozlar da pentozlar (riboz ve deoksiriboz) gibi monomer yapılı olduklarından sindirilmezler.

Cevap **E**

Çözüm 7

Şekilde Y ile gösterilen sentetik (trans) yağlar doymamış yağların laboratuvar koşullarında hidrojenlerle doyurulmaları sonucu elde edilirler. Bu sayede sıvı kıvamından katı kıvama geçerler. Bu yağların yapısında sıradışı bağ yapıları bulunur ve ayrıca kötü kolesterol seviyesini yükseltirler. Bundan dolayı oldukça sağlıksızdırlar.

Cevap **C**

Çözüm 8

Hücre zarında iki sıralı tabakalar oluşturarak madde geçişlerini sınırlandırma fosfolipitlere, organlar arasında iletişimde görevli moleküllerin yapısına katılma steroitlere, yedek enerji kaynağı olarak depolanma ise trigliseritlere ait görevlerdir.

Cevap **D**

ÇÖZÜMLER

Çözüm 9

İnsanlarda besin maddeleri birbirlerine dönüştürülebilmektedir. Karbon atomları işaretli nişasta tüketen bir insan, nişastanın sindiriminden elde ettiği C atomları işaretli glikozları, gliserol, amino asit, yağ asiti, kolesterol ve diğer karbonhidrat çeşitleri gibi farklı organik moleküllere dönüştürebilir. Dolayısıyla bu bileşiklerde glikozdaki işaretli C atomlarına rastlanabilir.

Esansiyel yağ asiti ve C vitamini ise insanların üretemediği moleküller olduğundan, bunların yapısında işaretli C atomlarına rastlanamaz.

Cevap **B**

Çözüm 10

Karaciğerin yapısında bulunabilen bileşiklere ilgili ayıraçlar damlatıldığında renk değişimi olması beklenir.

Karaciğerde;

- Glikoz bulunduğu için K glikoz ayıracı olabilir.
- Sükroz bulunmadığı için L sükroz ayıracı olabilir. (Çünkü renk değişimi olmamış.)
- Protein bulunduğu için M protein ayıracı olabilir.
- Glikojen bulunduğu için N glikojen ayıracı olamaz. (Çünkü N glikojen ayıracı olsa idi kesinlikle renk değişimi olurdu.)
- Yağ bulunduğu için P yağ ayıracıdır.

Cevap **D**

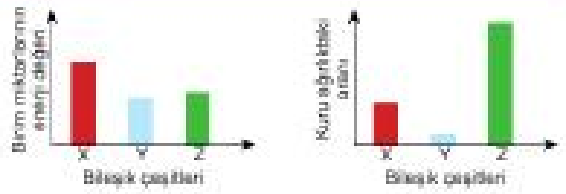
Test - 4

Çözüm 1

Vitaminlerin temel etki mekanizması enzimler üzerinden olmaktadır; çünkü vitaminler, metabolik faaliyetlerin gerçekleşebilmesini sağlayan ve enzim adı verilen moleküllerde yardımcı kısım olarak çalışırlar. Bir enzim yardımcı kısım olarak hangi vitaminle çalışıyorsa, o vitamin yeterince alınmadığında ilgili enzim çalışamaz hale gelir. Başka bir vitaminin alınması ilgili enzimin çalışmasını sağlayamaz. Bu yüzden bir vitaminin eksikliğinden dolayı ortaya çıkan sorunlar başka bir vitaminle giderilemez.

Cevap **A**

Çözüm 2



Grafiklerdeki verilere göre X, Y ve Z bileşiklerinin karşılıkları şunlardır:

X : Nötral yağ

Y : Karbonhidrat

Z : Protein

Buna göre;

- Y'nin yapısında sadece C, H ve O atomları bulunur.
- Z bileşiği protein olduğuna göre, solunumda kullanılması sonucu CO_2, H_2O ve NH_3 oluşur.
- Omurgalı hayvanlarda nötral yağ depolayabilen "yağ doku" bulunmaktadır.

Cevap **E**

Çözüm 3

Üre, azot içeren bir bileşik olup NH_3 (amonyak) molekülünün karaciğerde girdiği tepkimeler sonucu üretilir. NH_3 ise organik besinlerden proteinlerin yapı taşı olan amino asitlerin solunum reaksiyonlarına girmesiyle açığa çıkan bir yan üründür.

Cevap **A**

Çözüm 4

Sorunun grafiğine göre X; karbonhidrat, Y; yağ, Z ise proteindir.

- X bileşiğinin yapı taşları arasında glikozit bağları vardır.
- Birim miktarlarında en fazla enerji Y bileşiğinde bulunur.
- Z, canlıların kuru ağırlığında en fazla miktarda bulunan bileşiktir.
- Uzun süre aç kalan bir insanın kanında X bileşiğinin yapı taşlarına rastlanır. Çünkü karaciğerde, diğer besin çeşitlerinden dönüşüm reaksiyonları ile X bileşiğinin yapı taşı olan glikoz molekülleri sentezlenir.

Cevap **C**

Çözümler

Çözüm 5

I. Hidroliz enzimleriyle sindirilememe hem inorganik hem de monomer haldeki organik bileşikler için geçerlidir.

II. Böceklerde dış iskeletin yapısı organik veya inorganik maddelerden meydana gelebilmektedir.

III. DNA'nın yapısında hem organik hem de inorganik (fosfat grubu) maddeler bulunmaktadır.

IV. Bir besin çeşidi insanda enerji verici olarak kullanılıyorsa kesinlikle organik yapılı demektir. Çünkü inorganik maddeler insanlarda enerji verici olarak kullanılmazlar.

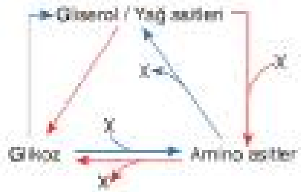
V. Bütün enzimlerin yapısında bulunan protein molekülleridir.

Dolayısıyla IV ve V ile temsil edilen bileşikler kesinlikle organiktir.

Cevap B

Çözüm 6

- İnsanlar ihtiyaç duydukları her amino asiti glikoz kullanarak sentezleyemez. Çünkü amino asitlerin bir kısmı temel (esansiyel) amino asit olup bu amino asitler insanlar tarafından sentezlenemez.



- X bileşiği glikoz ve yağ monomerlerinden amino asit sentezi yapılırken eklendiğine göre N içeren bir bileşiktir. Amino asitlerde N bulunmasına karşın glikoz, gliserol ve yağ asitlerinde yoktur.
- Amino asitler glikoz, gliserol ve yağ asitlerine dönüştürülebildiğine göre, bir amino asitteki işaretli karbon atomlarına glikojen ve trigliseritlerde rastlanabilir.

Cevap E

Çözüm 7

- Proteinlerin en işlevsel hâli dördüncül yapılarıdır. Proteinler denatüre olduklarında kompleks yapıları bozulur ve düz zincir haline gelirler. İşlevselliklerini kaybederler.
- Peptit bağları birincil yapı oluşurken meydana gelir. İkincil, üçüncül ve dördüncül yapıları oluşurken ilave peptit bağı kurulmaz.
- Denatürasyon peptit bağlarını koparmadığı için, dördüncül yapıdan birincil yapıya dönen proteinin amino asit dizilişi değişmez.

Cevap C

Çözüm 8

Verilen özelliklerin karşılığı olan bileşikler aşağıdaki gibidir.

- Hücre içinde egzergonik tepkimelerden endergonik tepkimelere enerji taşıyan molekülün yapısında bulunur. → Riboz (ATP molekülü riboz içerir.)
- Peptit bağları ile birleşerek polipeptit oluşumunda görev yaparlar. → Amino asit
- Depo polisakkaritlerin hidrolizi sonucu miktarı artar. → Glikoz
- Yapısında diğer polisakkaritlerden farklı olarak dört çeşit atom bulunur. → Kitin (C, H, O ve N içerir.)

Cevap C

Çözüm 9

A vitamini yağda çözünür. Eksikliğinde gece körlüğü meydana gelir. Vücuda alınan A vitamininin öncül maddeleri (provitamin A) karaciğerde A vitaminine dönüşür.

B grubu vitaminlerin eksikliğinde kansızlık (anemi), unutkanlık, beriberi ve pellegra gibi hastalıklar oluşur.

Cevap E

Çözüm 10

İki protein birbirlerinden farklı ise amino asitlerin sayısı, diziliş sırası veya çeşitleri farklı olabilir.

Aynı ağırlıkta fakat farklı iki protein olduklarına göre, amino asit çeşitleri ve içerdikleri toplam amino asit sayısı aynı olabilir. Amino asit sayısı ve çeşitleri aynı olabilen farklı iki proteinde kesinlikle farklı olan özellik amino asitlerin diziliş sırasıdır.

Sentezlendikleri ribozom aynı veya farklı olabilirken, monomerleri arasında kurulan bağ çeşidi ikisinde de aynıdır.

Cevap A

Test - 5

Çözüm 1

İnsanlarda, aralarında uzun mesafe bulunan organlar arasında kimyasal haberleşme sağlayan ve uyaracağı yapıya kan yoluyla ulaşan bileşikler hormonlardır.

Cevap D

ÇÖZÜMLER

Çözüm 2

X deoksiriboz şekerine sahip olduğundan DNA, Y riboz şekerine sahip olduğundan RNA dır. Her iki molekül de hücrenin çekirdeğinde bulunur.

DNA kendini eşleyebilir. RNA eşlenemez, DNA dan sentezlenir. DNA çift zincirli, RNA tek zincirlidir.

Cevap E

Çözüm 3

- Proteinler çok sayıda amino asitin birleşmesiyle meydana gelirler. 20 çeşit amino asidin kütleleri birbirinden farklıdır.
- DNA ve RNA, 4'er çeşit nükleotitten meydana gelir. Nükleotitlerin de farklı kütlelere sahip çeşitleri bulunmaktadır.
- Tripeptit, üç amino asitten oluşan molekül olup protein için söylenen durum tripeptit için de geçerlidir.
- Nişasta ise sadece glikozdan (bir çeşit) oluşan polimer bileşiktir.

Cevap E

Çözüm 4

Haritadaki nükleik asit özelliklerinin tamamı doğru yazıldığı için, herhangi bir değişiklik yapılmasına gerek yoktur.

Cevap E

Çözüm 5

ATP molekülü;

- Bütün hücrelerce sentezlenir ve tüketilir.
- Sadece hücre içinde kullanılır, bu yüzden dış ortama verilmez.
- Parçalandıklarında ısı enerjisi açığa çıkar.
- Organik oldukları için C, H, O ve bunlara ek olarak N ile P atomlarını içerirler.

Cevap C

Çözüm 6

Bütün sentez olayları sadece hücre içinde gerçekleşir. Dolayısıyla nükleik asit sentezi ve polipeptit sentezi sadece hücre içinde olur.

İnsanlarda yağların sindirimi hem ince bağırsakta (hücre dışı) hem de hücre içinde olur. Nişastanın sindirimi ise sadece hücre dışında (ağız ve ince bağırsakta) olur. İnsan hücrelerinde nişasta bulunmadığından hücre içinde de sindirimi olmaz.

Cevap B

Çözüm 7

RNA molekülündeki her nükleotidin yapısında riboz şekeri bulunduğu için, riboz şekeri sayısı toplam nükleotit sayısına eşittir. Yani organik bazların her birinin sayısından fazladır.

Cevap C

Çözüm 8

- Organik monomerlerden oksijenli solunumla enerji üretme, oksijensiz solunumla enerji üreten canlılarda görülmez.
- Protein sentezi tüm canlılarda görülen anabolik bir olaydır.
- ADP ve P'yi ATP'ye dönüştürme (fosforilasyon) bütün canlılarda görülen anabolik bir olaydır.
- ATP'yi ADP ve P'ye dönüştürme bütün canlılarda görülen fakat anabolik olmayıp katabolik olan bir olaydır.

Cevap C

Çözüm 9

DNA protein sentezi için şifre verir. mRNA bu şifreyi ribozoma götürür. tRNA amino asitleri ribozoma taşır. Hem DNA hem de RNA protein sentezinde görev yapar.

Ökaryot hücrelerde DNA ve RNA çekirdek dışında, mitokondri ve kloroplast organellerinde de bulunurlar.

DNA ve RNA da bulunan azotlu organik bazlar, pürin (A ve G) ve pirimidin (T, S ve U) bazları olarak iki gruptur.

Cevap E

Çözüm 10

Sitozin nükleotit yapısında deoksiriboz şekeri bulunduğu için DNA da, Urasil nükleotit yapısında riboz şekeri bulunduğu için RNA da bulunur.

Pürin bazları A ve G, pirimdin bazları S, U ve T dir.

Cevap D

Çözümler

Çözüm 11

Kemik dokunun yapısında bulunan ve içinde fosfor atomlarının da bulunduğu çeşitli tuzlar, kemiklerin sertleşmesini sağlar. Fosfor atomları ATP, RNA ve DNA gibi moleküllerin yapısına katılır. Hücre zarında bulunan yağlar fosfat taşıyan fosfolipitlerdir.

Monosakkaritler glikoz, galaktoz ve fruktozdur. Bunların yapısında ise C, H ve O atomları bulunur; fosfor atomları bulunmaz.

Cevap **C**

Test - 6

Çözüm 1

Düzenekteki renkli sıvının B kolunda yükselmesi için kabın içindeki basınç artmalıdır. Bu ise çözeltideki H_2O_2 moleküllerinin parçalanması sonucu O_2 oluşmasına bağlıdır. Basıncın daha hızlı artması istendiğine göre H_2O_2'nin daha hızlı parçalanması gerekir. Eğer enzim miktarı artırılacak olursa amacımıza ulaşabiliriz. Bunun için de seçenekler arasında yapılabilecekler; karaciğer miktarını artırma (çünkü daha fazla karaciğer daha fazla katalaz enzimi demektir) ve kuşbaşı karaciğerin ezilmesidir (çünkü ezilmiş karaciğer daha geniş bir yüzeyle kısa zamanda daha fazla enzim salgılar).

Sıcaklığın 60 °C'ye çıkarılması enzimlerin yapısını bozar ve reaksiyonun durmasına neden olur. H_2O_2 miktarı enzim miktarına göre zaten çok fazla olduğu için, artırılması reaksiyonu hızlandırmaz.

Cevap **A**

Çözüm 2

Besinlerin kurutularak saklanması, bozulmalarına neden olan mikroorganizmaların çoğalmalarına engel olmaktadır. Çünkü bu yöntemle, susuz kalan mikroorganizmalardaki enzimler çalışamaz hâle gelmektedir.

Buna göre, kurutulma sayesinde yiyeceklerin bozulmasının engellenmesinde enzimlerin "Ancak % 15 ve üzeri oranda su içeren ortamlarda çalışabilmeleri" özelliğinin etkisi vardır.

Cevap **C**

Çözüm 3

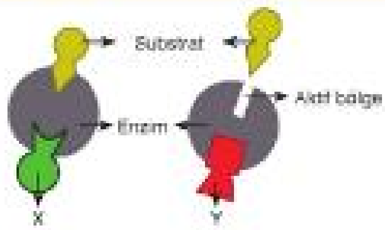
Grafikte, X faktörünün artışına bağlı olarak enzimin çalışmasının önce hızlandığı sonra da yavaşlayıp durduğu görülmektedir.

Bu durumda X faktörü;

- Enzim miktarı olamaz; çünkü hiçbir zaman enzimin artışına bağlı olarak tepkimenin yavaşlaması diye bir durum olamaz.
- Ortam sıcaklığı olabilir; çünkü sıcaklığın optimum değere kadar yükselmesi tepkimeyi hızlandırır ve bir süre sonra yüksek sıcaklığın etkisi ile enzimin yapısı bozulmaya başlayarak reaksiyon sonlanır.
- Aktivatör miktarı olamaz; çünkü aktivatör miktarı ne kadar artarsa artsın tepkimeyi olumsuz etkilemez.

Cevap **B**

Çözüm 4



X ve Y maddelerinden biri aktivatör diğeri inhibitör olduğuna göre, Y'nin inhibitör olduğu kesindir; çünkü yaptığı etki ile substratın enzime tutunmasını engelliyor ki bu da reaksiyonu yavaşlatmasına neden olur. Bu durumda X maddesi kesinlikle bir aktivatördür. Aktivatörler substratın enzime tutunmasını kolaylaştırırlar. Aktivatörler tepkimeleri hızlandırırlar ve hiçbir zaman yavaşlatmazlar.

Cevap **D**

Çözüm 5

- Triptofanın fazlasının enzim 1'i inhibe etmesi, enzimlere sadece substratın değil son ürünlerin de bağlanabildiğini gösterir.
- Enzimlerin tersinir çalışabildiğine kanıt olarak kullanılabilecek bir bilgi yoktur.
- Enzimlerin ortamda bulunan tüm substratları ürüne dönüştürebildiği de söylenemez; çünkü oluşan ürünler, enzimleri inhibe ederek tüm substratların tüketilmesini engelleyebilirler.
- Bir enzimin ürünü farklı bir enzimin substratı olabilir. Örneğin Ara ürün 1, enzim 1'in ürünü iken enzim 2'nin substratıdır.

Cevap **A**

Çözüm 6

Enzimatik tepkimelerde hem enzim miktarı hem de substrat miktarı birlikte artarsa, diğer koşullarda bir olumsuzluk olmadığı sürece reaksiyon hızı kesinlikle düşmeyip sürekli olarak artış gösterir. C seçeneğindeki grafik yanlıştır.

Cevap C

Çözüm 7

Enzimler;

- Aktivasyon enerjisini düşüren biyolojik katalizörlerdir. Substratları ile aralarında anahtar kilit uyumu vardır. Tepkimeyi başlatmazlar, başlamış olan tepkimeleri hızlandırarak tamamlanmasını sağlarlar.
- Tepkimenin ekzergonik veya endergonik olması üzerinde hiçbir etkileri yoktur. Bu yüzden ekzergonik bir tepkimeyi endergonik bir tepkimey dönüştüremezler.
- Çalışmaları için ortamın canlı olması zorunluluğu yoktur. Örneğin sindirim enzimleri hücre ve vücut dışında da çalışabilmektedir.

Cevap D

Çözüm 8

İnsan vücudunda gerçekleşen dehidrasyon (su açığa çıkan sentez reaksiyonları) ve hidroliz (su harcanan parçalama reaksiyonları) olaylarında ATP harcanması ortak değildir; çünkü hidroliz tepkimeleri ATP harcanmadan gerçekleşir.

İnsan vücudundaki tüm hidroliz ve dehidrasyon tepkimeleri enzimlerle gerçekleştirilir.

Hem hücre içi hem de hücre dışında gerçekleşebilme, ATP harcanmadan gerçekleşebildiği için sadece hidroliz tepkimelerine ait bir özelliktir.

Cevap B

Çözüm 9

Enzimatik bir tepkimede belirli bir zamanda elde edilen ürün miktarını; Sıcaklık artışı olumlu veya olumsuz etkileyebilir. pH artışı olumlu veya olumsuz etkileyebilir; çünkü enzimlerin optimum pH dereceleri farklılık gösterebilmektedir.

Belirli bir zamanda elde edilen ürün miktarını; İnhibitör artışı kesinlikle olumsuz etkiler. Su miktarı artışı olumlu etkileyebileceği gibi hiç etki de etmeyebilir. Enzim ve substratın her ikisinin birden artması kesinlikle olumlu etkiler.

Cevap E

Ünite Tarama Testi (Test - 7)

Çözüm 1

Soruda verilen olayların gerçekleşme sırası şu şekildedir:

1. Canlıların hücrelerden oluştuğunun belirlenmesi
2. Hücrelerde yönetici molekül olarak DNA'nın görev yaptığının anlaşılması
3. Bir canlıya ait genlerin başka canlılara aktarılması
4. İnsan gen haritasının oluşturulması

Cevap B

Çözüm 2

Su molekülü;

- Enzimlerin çalışabilmesi için gerekli ortamın oluşturulmasını sağlar.
- Vücudumuzda bulunan toksinlerin derişiminin düşürülmesinde etki gösterir.
- Fotosentez olayında ham madde olarak tüketilir.
- Enerji verici özelliği olmadığı için solunum tepkimelerinde enerji kaynağı olarak tüketilmez.

Cevap C

Çözüm 3

- Trigliserit molekülü maksimum 4 tane monomer bulundurabilir.
- Glikojen molekülü yüzlerce glikoz molekülü içerir.
- DNA molekülü binlerce nükleotit bulundurabilir.
- RNA molekülü binlerce nükleotit bulundurabilir.
- Enzimin yapısındaki protein molekülü yüzlerce amino asit içerebilir.

Cevap A

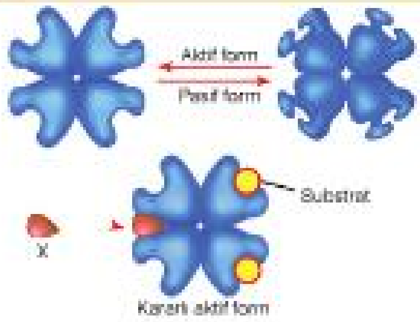
Çözüm 4

Hücre zarının yapısına fosfolipitler katılır. Fosfolipitlerin yapısında C, H, O, N ve P atomları bulunabilir ancak trigliseritler sadece C, H ve O atomlarından oluşur.

Hem trigliseritler hem de fosfolipitlerin yapısında yağ asitleri ile gliserol arasında ester bağları bulunur. Hem bitki hem de hayvan hücreleri trigliserit ve fosfolipit sentezleyebilirler.

Cevap B

Çözüm 5



Şemada verilen bilgilere göre şu yorumları yapabiliriz:

- Ortamda X maddesinin bulunması birim zamanda üretilen ürün miktarının artmasını sağlar; çünkü enzimler ne kadar kararlı bir yapıda olursa o derece sürekliliği sağlanmış olur. Bu durum daha fazla ürün oluşması anlamına gelir.
- Bir enzimin substrata bağlanabilen (aktif) veya bağlanmamış olan (pasif) formları bulunabilir. Şekilde de görüldüğü gibi pasif formların aktif bölgeleri substrata uygunluk göstermez.
- X maddesi aktif bölgeye bağlanma konusunda substratlarla rekabete girer yorumu yanlıştır; çünkü X maddesi enzimlerin aktif bölgesinin dışında bir yere bağlanmaktadır.

Cevap D

Çözüm 6

Hücrelerde gerçekleşen protein sindirimi sırasında;

- Monomer (amino asit) miktarı artar.
- Su miktarı azalır; çünkü hidrolizde su tüketilir.
- ATP miktarı değişmez; çünkü hidroliz, ATP harcanmaksızın gerçekleşen bir olaydır.
- Enzim miktarı değişmez.

Bu bilgilere göre sadece IV nolu grafikteki durum gözlenir.

Cevap A

Çözüm 7

Karbonhidrat çeşitlerinden laktozun bir hücrede bulunması ilgili hücrenin bir bitkiye ait olmadığına kanıt olarak kullanılabilir. Çünkü sütte bulunan bir disakkarit olan laktozu sadece süt üretebilen canlılar (memeliler) sentezlemektedir. Diğer moleküllerin tümü bitkilerce sentezlenebilir.

Cevap B

Çözüm 8

Bir insan yeterince protein tüketmezse;

Enzim ve hormon üretimindeki aksamalardan dolayı metabolik tepkimelerinde düzensizlikler görülür. Yeterince antikor sentezleyemeyeceği için hastalıklarda iyileşme süreci uzar.

Kasılmayı sağlayan protein iplikçikleri üretemeyeceği için kaslarında zayıflama meydana gelir. İdrarla attığı üre miktarı artmayıp tam tersine azalır. Çünkü üre, proteinlerin fazlalığında artış gösterir.

Yeterince amino asit alamayacağı için karaciğerde glikoz ve yağ asitlerinin, amino asitlere dönüşümünde artma meydana gelir.

Cevap D

Çözüm 9

Nişasta dışındaki moleküllerin yapısında azot atomları vardır. Nişasta çok sayıda glikozdan meydana gelmiştir ve C, H, O atomlarından oluşur.

Cevap B

Çözüm 10

DNA, nişasta ve protein polimerleri yapı taşlarına kadar yıkılırsa;

- Riboz oluşmaz; çünkü RNA'da bulunur. Gliserol oluşmaz; çünkü gliserol sadece yağlarda bulunur.
- Pürin bazı oluşur; çünkü DNA'daki adenin ve guanin bazları pürin bazıdır. Amino asit oluşur; çünkü proteinlerin yapı taşıdır.

Cevap B

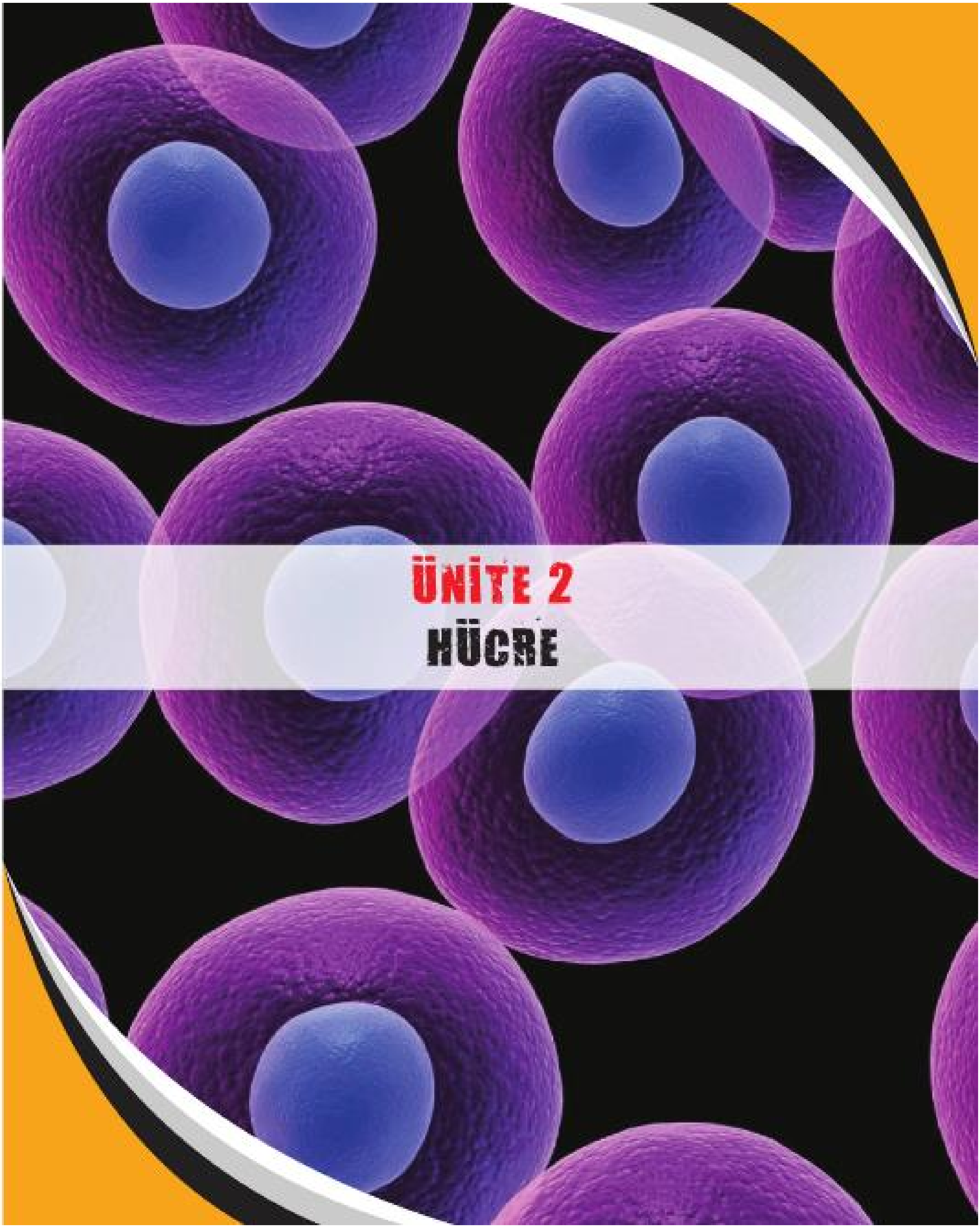
Çözüm 11



İnsan hücrelerinde yukarıda gösterilen olaylardan gerçekleşemeyenler şunlardır:

- I nolu olay; çünkü nişasta sadece bitkilerde sentezlenir.
- III nolu olay; çünkü temel amino asitler insanlar tarafından sentezlenemeyen ve bundan dolayı dışarıdan hazır alınmaları gereken moleküllerdir.

Cevap A



ÜNİTE 2

HÜCRE

PRF YAYINLARI

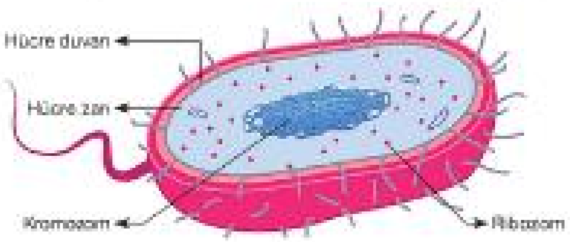
Hedefine Paraf At

Ünite 2

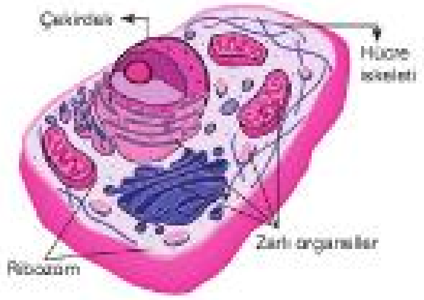
HÜCRE ZARI ve HÜCRE ZARINDAN MADDE GEÇİŞLERİ

Hücreler yapısal özelliklerine göre iki grupta incelenir.

- **Prokaryot hücreler:** DNA'sı zarla çevrili olmayan ve zarlı organelleri bulunmayan hücrelerdir. Bakteriler ve arkeler prokaryot yapılıdır.

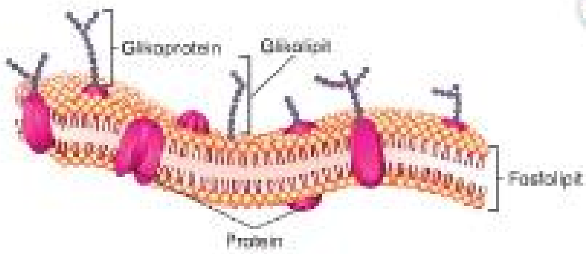


- **Ökaryot hücreler:** DNA'sı zarla çevrili olan (çekirdekte yer alan) ve zarlı organelleri bulunan hücrelerdir. Protista, bitkiler, mantarlar ve hayvanlar ökaryot yapılıdır. Ökaryot hücreler genel olarak zar, sitoplazma ve çekirdekten oluşur.



Hücre Zarı

- Hücreyi dış ortamdan ayıran canlı, esnek, saydam ve seçici geçirgen özelliklere sahiptir.
- Hücre zarının yapısı akıcı mozaik zar modeli ile açıklanır. Buna göre hücre zarı, **iki sıralı fosfolipit tabakası** ile bu tabakayla ilişkili **proteinler** ve az miktarda da **karbonhidrat**tan oluşur.



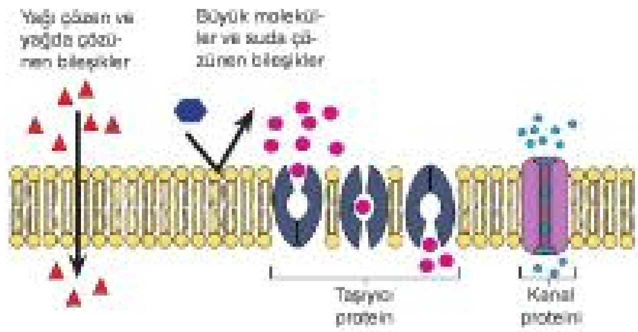
- Hücre zarını oluşturan fosfolipitler sürekli hareket halinde olduğu için zara akıcılık özelliği kazandırır. Hayvan hücrelerinin fosfolipit tabakasında zarın akışkanlığını düzenleyen kolesterol vardır.
- Hücre zarının yağ, protein ve karbonhidratlardan oluşması, fosfolipitlerin çift sıralı dizilmesi, proteinlerin fosfolipit katmana gömülü olması ve zarın iki yüzü arasında elektriksel yük farkı bulunması hücreler arasında ortaktır.

Hücre zarı;

- Hücreye şekil verir ve hücreyi dış etkilere karşı korur. Hücreye madde giriş-çıkışını kontrol eder.
- Yapısındaki karbonhidratlar yağlara bağlanarak **glikolipit**, proteinlere bağlanarak **glikoprotein** şeklinde bulunur.
- Yapısındaki glikolipit ve glikoproteinler sayesinde hücreye özgünlük kazandırır.
- Yüzeyindeki reseptörler sayesinde hormonların tanınmasını sağlar. Yapısında bulunan glikoproteinler sayesinde diğer hücreleri tanımayı sağlar.

Hücre Zarından Madde Geçişleri

- Küçük moleküllerin zardan geçişi difüzyon, osmoz veya aktif taşıma, büyük moleküllerin geçişi ise endositoz veya ekzositoz ile gerçekleşir.
- ATP harcanmadan gerçekleşen geçişlere (difüzyon ve osmoz) **pasif geçiş**, ATP harcanarak gerçekleşen geçişlere (aktif taşıma, endositoz ve ekzositoz) ise **aktif geçiş** denir.

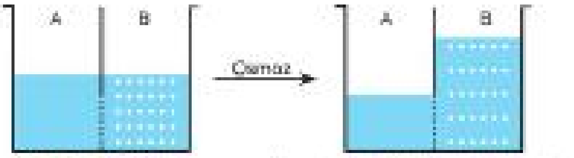


1. Difüzyon

- Küçük moleküllerin derişimi yüksek olan taraftan derişimi düşük olan tarafa doğru yayılmasına **difüzyon** denir.
- Difüzyon ile madde geçişinin gerçekleştiği hücrelerin canlı olması zorunluluğu yoktur. İki ortam arasındaki derişim farkı eşitlenince difüzyon durur.
- Hücre zarının fosfolipit katmanında gerçekleşen difüzyona **basit difüzyon**, taşıyıcı proteinler aracılığı ile gerçekleşen difüzyona ise **kolaylaştırılmış difüzyon** denir.
- CO_2 ve O_2 gibi gazlar, yağda çözünen vitaminler (A, D, E, K) basit difüzyonla, suda çözünen maddeler (iyonlar, B ve C vitaminleri, monosakkaritler ve amino asitler kolaylaştırılmış difüzyonla hücre zarından geçer. Kolaylaştırılmış difüzyonda enzimler de kullanılır.

2. Osmoz

- Suyun seçici geçirgen bir zardan difüzyonuna **osmoz** denir. Osmoz daima az yoğun (su oranı çok olan) ortamdan çok yoğun ortama doğru gerçekleşir. Su genellikle zardaki kanal proteinleri arasından geçerken, az miktarda su fosfolipit tabakadan da geçebilir.



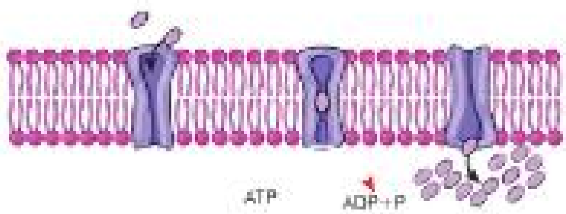
Su geçişine bağlı olarak A kısmında su seviyesi düşerken, B kısmında su seviyesi yükselir ve derişimi düşer. Sükroz A kısmına geçemeyecek kadar büyüktür.

- Sitoplazma sıvısı ile eşit derişime sahip çözeltilere **izotonik çözelti** denir. İzotonik bir çözeltiye konulan hücre ile çözelti arasında madde alış verişi eşit oranda olur.
- Derişimi sitoplazma sıvısından daha yüksek olan çözeltilere **hipertonik çözelti** denir. Derişimi sitoplazma sıvısından daha düşük olan çözeltilere **hipotonik çözelti** denir.

- Hipertonik çözeltiye konulan hücre su kaybederek büzülür. Buna **plazmoliz** denir. Plazmolize uğramış hücrenin hipotonik ortamda su alarak eski durumuna dönmesine **deplazmoliz** denir.
- Hayvan hücreleri gibi çeperi olmayan hücreler hipotonik ortamda kalırlarsa şişerek patlar. Bu duruma **hemoliz** denir.
- Bitki hücrelerinin hipotonik ortamda su alıp şişerek gerginleşmelerine **turgor** denir. Bu durumda hücre içinde bulunan suyun çepere yaptığı basınca ise **turgor basıncı** denir.
- Bir hücrenin içerdiği çözünen moleküllerden kaynaklanan su çekme gücüne **osmotik basınç** denir.

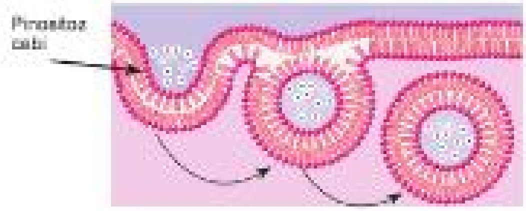
3. Aktif Taşıma

- Zardaki taşıyıcı proteinlere özgün moleküllerin ATP harcanarak derişimleri düşük olan taraftan derişimleri yüksek olan tarafa doğru taşınmasıdır. Sadece canlı hücrelerde gözlenir.
- Aktif taşıma sürecinde enzimler ve taşıyıcı proteinler görev yaparken ATP harcanır.



4. Büyük Moleküllerin Geçişi

- Hücre zarındaki porlardan geçemeyecek kadar büyük olan moleküllerin hücre içine alınmasına **endositoz**, dışarı verilmesine ise **ekzositoz** denir. Endositoz çeperli hücrelerde görülmez.
- Endositoz ve ekzositozda enzimler kullanılır ve ATP harcanır. Sadece canlı hücrelerde gerçekleşir.
- Büyük katı moleküllerin hücre zarından yalancı ayaklar oluşturularak hücre içine alınmasına **fagositoz** denir.
- Büyük sıvı moleküllerin damlacıklar halinde hücre zarından cep oluşturularak hücre içine alınmasına **pinositoz** denir.



- Ekzositoz sırasında hücre zarı büyür. Hücrelerde üretilen enzimlerin salgılanması, boşaltım kofullarında bulunan çeşitli atıkların hücreden uzaklaştırılması ve hormonların kana verilmesi gibi olaylar ekzositoz ile gerçekleşir.

Örnek 1

Basit difüzyon ve osmoz olayları için;

I. geçişi yapan maddenin, oranının yüksek olduğu taraftan düşük tarafa doğru geçmesi,
II. ATP harcanmadan gerçekleşebilmesi,
III. iki ortamın yarı geçirgen bir zarla ayrılması,
IV. ölü hücrelerde görülebilmesi

özelliklerinden hangileri ortaktır?

A) II ve IV B) I, II ve III C) I, II ve IV
D) I, III ve IV E) II, III ve IV

Çözüm

İlgili maddenin oranının yüksek olduğu yerden düşük olduğu yere doğru gerçekleşme, ATP harcanmaması ve bu yüzden ölü hücrelerde de gerçekleşebilme ortak iken, iki ortamın yarı geçirgen bir zarla ayrılması sadece osmoz için geçerlidir.

Cevap C

Örnek 2

Aktif taşıma ile kolaylaştırılmış difüzyon arasında aşağıdaki faktörlerden hangisi yönüyle fark bulunacağı kesindir?

A) Geçiş yönünün belirlenmesinde derişim farkının etkili olması
B) Taşıyıcı proteinlerin görev yapması
C) Canlı hücrelerde görülebilme
D) Hücre zarının görev yapması
E) Hücredeki ATP miktarının geçiş hızını doğrudan etkilemesi

Çözüm

Aktif taşıma olayında ATP harcandığından dolayı hücredeki ATP miktarı bu süreci doğrudan etkiler. Diğer seçeneklerde verilen faktörler her iki geçiş için de ortaktır.

Cevap **E**

Örnek 3

Hücre zarında;

I. sulu çözeltilere geçirgen olmayan katman oluşturma,
II. oluşturduğu porlar sayesinde madde geçişinin gerçekleşmesi,
III. hücreye özel kimlik oluşturma

işlevlerini gerçekleştiren yapılarla ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	Glikoprotein	Protein	Fosfolipit
A)	I	II	III
B)	II	III	I
C)	III	II	I
D)	III	I	II
E)	II	I	III

Çözüm

Hücre zarında fosfolipitlerden oluşan tabakanın hidrofobik kısmı sulu çözeltilere geçirgen değildir. Proteinlerin oluşturduğu porlar sayesinde madde geçişi gerçekleşir. Glikoprotein ve glikolipitlerden oluşan uzantılar ise zara özgünlük (kimlik) oluşturur.

Cevap **C**

Örnek 4

Aşağıdaki faktörlerden hangisindeki değişiklik pasif geçişi hızlandırır?

A) Difüzyon yüzey alanının genişlemesi
B) Ortam sıcaklığının düşmesi
C) Zarın iki tarafı arasında derişim farkının düşmesi
D) Taşıyıcı protein sayısının azalması
E) Molekül büyüklüğünün artması

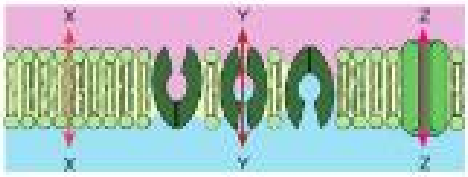
Çözüm

Difüzyon yapılan yüzey alanı arttıkça birim zamanda daha fazla molekül yayılacağından difüzyon hızlanır.

Cevap **A**

Örnek 5

Hücre zarında X, Y ve Z maddelerinin geçiş şekli aşağıda şematize edilmiştir.



Maddelerin zardan geçiş yaptığı yapılar dikkate alındığında X, Y ve Z molekülleri aşağıdakilerden hangisi olamaz?

	X	Y	Z
A)	A vitamini	Glikoz	Na^+
B)	O_2	Fruktoz	K^+
C)	CO_2	Amino asit	Ca^{++}
D)	Mg^{+2}	Nişasta	Protein
E)	Gliserol	Galaktoz	H_2O

Çözüm

X; zarın fosfolipit katmanından basit difüzyonla, Y; taşıyıcı proteinler kullanılarak kolaylaştırılmış difüzyon veya aktif taşımayla, Z ise kanal proteini kullanılarak kolaylaştırılmış difüzyonla geçen bir maddedir. Buna göre, Mg^{+2} basit difüzyonla, nişasta ve proteinler ise taşıyıcı proteinler aracılığı ile zardan geçemez.

Cevap **D**

Örnek 6

Bir bitki hücresinde K^+ iyonlarının hücre dışına çıkışına bağlı olarak;

I. hücrenin su çekme gücü,
II. turgor basıncı,
III. hücre dışındaki suyun hücreye girmek için zara yaptığı basınç

değerlerinden hangileri azalır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm

K^+ iyonlarının hücre dışına çıkması sitoplazmik derişimi düşüreceğinden hücrenin osmotik basıncı (hücre dışındaki suyun hücreye girmek için zara yaptığı basınç) ve hücrenin su çekme gücü azalır. Bu sırada hücre su kaybedeceği için turgor basıncı da azalır.

Cevap **E**

Örnek 7

Bitki hücrelerinin zarında;

I. fosfolipit,
II. kolesterol,
III. protein,
IV. glikolipit

yapılarından hangilerinin bulunması beklenmez?

A) Yalnız II B) Yalnız IV C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve IV

Çözüm

Kolesterol, hayvan hücrelerinin zarında fosfolipit tabakası içinde bulunan ve zarın akışkanlığını düzenleyen bir steroittir. Bitkilerde bulunmaz.

Cevap **A**

Örnek 8

Büyük moleküllerin hücre zarından geçişi ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi doğru değildir?

A) Geçiş yönünün belirlenmesinde derişim farkı dikkate alınmaz.
B) Endositoz ile büyük katı maddelerin, ekzositoz ile büyük sıvı maddelerin alınması sağlanır.
C) Geçiş sürecinde hücre zarı yüzeyinde değişiklikler olur.
D) Taşıyıcı proteinler görev yapmaz.
E) Maddenin hücre içine alınmasına endositoz, hücre dışına verilmesine ekzositoz denir.

Çözüm

Büyük maddelerin hücre içine alınmasına endositoz, dışarı verilmesine ise ekzositoz denir. Hem katı hem de sıvı büyük maddelerin hücreye alınması sadece endositozdur.

Cevap **B**

Örnek 9

Hücrelere ait;

I. ribozom organeline sahip olma,
II. ihtiyaç duyduğu besin maddelerini hücre zarı aracılığı ile bulunduğu ortamdan alma,
III. mitokondri organeline sahip olma,
IV. nükleik asitlere sahip olma

özelliklerinden prokaryot ve ökaryot hücrelere ait olanlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Prokaryot hücreler	Ökaryot hücreler
A)	I ve III	II ve IV
B)	II ve III	I ve IV
C)	I, II ve IV	I, II, III ve IV
D)	III ve IV	I ve II
E)	I, II ve IV	I, II ve III

Çözüm

Hücre zarından madde alış verişi yapma, ribozomlara ve nükleik asitlere sahip olma özellikleri ökaryot ve prokaryotlarda ortaktır. Mitokondriye sahip olma ise ökaryot hücrelere özeldir.

Cevap **C**

1. **Hücre ile ilgili;**

I. Sitoplazma iki sıralı fosfolipitlerden oluşan bir yapıyla çevrelenmiştir.

II. Kromozomun bulunduğu alanı sitoplazmadan ayıran zar yapısına sahip değildir.

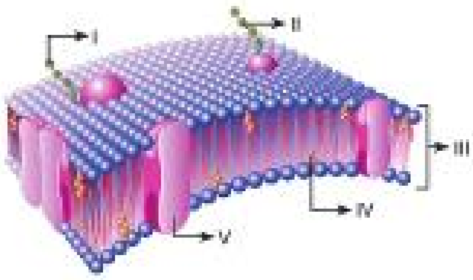
III. Sitoplazma sıvısında metabolik faaliyet gerçekleştirebilir.

IV. Farklılaşarak doku yapısına katılabilir.

ifadelerinden prokaryot ve ökaryot hücreler için geçerli olabilenleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Prokaryot hücre	Ökaryot hücre
A)	II ve III	I ve IV
B)	I ve IV	II, III ve IV
C)	I, III ve IV	II ve III
D)	I ve III	II ve IV
E)	I, II ve III	I, III ve IV

2. Bir insana ait hücre zarı aşağıda şematize edilmiştir.



Şekilde numaralarla gösterilen yapılarla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) I ve II numaralı yapılar hücre zarına özgüllük kazandırır ve tüm hücrelerde ortak olarak bulunur.

B) III numaralı yapının oluşturduğu katmanın hem hidrofilik hem de hidrofobik kısımları bulunur.

C) IV numaralı yapı hayvan hücrelerinin zar akışkanlığını düzenleyen bir steroit olabilir.

D) Hücre zarında genellikle en fazla oranda bulunan maddeler V numara ile gösterilmiştir.

E) V ile gösterilen maddeler hareketsiz bir şekilde durarak hücre zarının daha kararlı bir yapıda olmasını sağlar.

3. **Prokaryot hücrelerin sitoplazmasında;**

I. DNA'nın eşlenmesini sağlayan,

II. ribozomun oluşmasını sağlayan,

III. ATP üretimini sağlayan,

IV. çekirdek zarı üretiminde rol alan

enzimlerden hangilerine rastlanabilir?

A) Yalnız III B) I ve II C) II ve IV D) I, II ve III E) I, III ve IV

4. **Prokaryot veya ökaryot olduğu bilinmeyen bir hücrede;**

I. metabolik işlevleri yöneten yapılara sahip olma,

II. enzim sentezleme mekanizmasına sahip olma,

III. hücre içinde zar ile çevrilmiş özel görev birimlerine sahip olma,

IV. bölünerek yeni hücreler oluşturma

özelliklerinden hangileri kesinlikle görülür?

A) Yalnız II B) I ve II C) III ve IV D) I, II ve III E) I, III ve IV

5. **Bir bakteri hücresinin hücre zarında bulunan proteinler;**

I. bir iyonun derişimi düşük olan ortamdan yüksek olan ortama doğru taşınması,

II. glikoz molekülünün çok yoğun ortamdan az yoğun ortama doğru taşınması,

III. bakterinin komşu hücrelere kalıcı olarak bağlanması

işlevlerinden hangisinde görev yapmaz?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

6. Hücrelerde gerçekleşen difüzyon olayı;

I. iki ortam arasındaki derişim farkı,

II. ortam sıcaklığı,

III. molekül büyüklüğü,

IV. taşıyıcı protein sayısı

faktörlerinden hangilerindeki artışa bağlı olarak hızlanabilir?

A) I ve IV B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, II ve IV

7. Hücre zarında gerçekleşen;

I. basit difüzyon,

II. kolaylaştırılmış difüzyon,

III. ekzositoz,

IV. pinositoz

madde geçiş yöntemlerinden hangilerinde taşıyıcı proteinler kullanılır?

A) Yalnız II B) II ve III C) I, II ve IV
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

8. Bir hücrede, aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilen maddelerin hücreye alınması için hiçbir zaman ATP <u>harcanmaz</u>?

A) O_2, glikoz, Na ve Ca

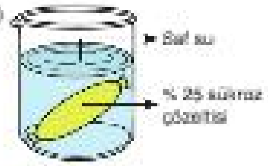
B) CO_2, O_2 ve H_2O

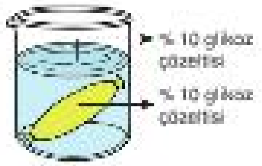
C) Protein, nişasta ve maltoz

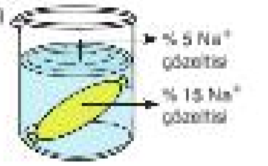
D) Glikoz, yağ asidi ve iyonlar

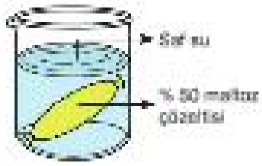
E) H_2O, riboz ve amino asit

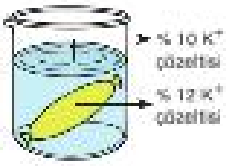
9. İçinde çeşitli çözeltilerin bulunduğu aşağıdaki deney düzeneklerinden hangisinde, diğerlerine göre en yüksek hızda difüzyon görülmesi beklenir? (Osmoz ihmal edilecek)

A)


B)


C)


D)


E)


10. Hücrelerin içinde bulunduğu ortamlar izotonik, hipotonik veya hipertonik olabilir.

Buna göre;

I. hayvansal,

II. bitkisel

hücrelerin sağlıklı yaşamlarına devam edebildikleri ortam koşulları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	Hipotonik	İzotonik
B)	Hipotonik	Hipertonik
C)	İzotonik	Hipotonik
D)	İzotonik	Hipertonik
E)	Hipertonik	İzotonik

Test - 1 1-E 2-E 3-D 4-B 5-C 6-E 7-A 8-B 9-C 10-C

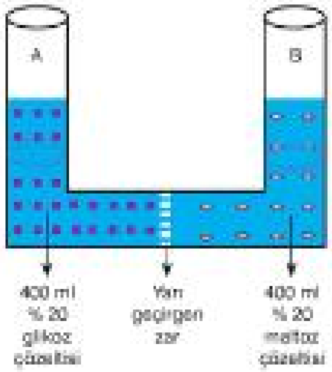
1. **Hücre zarı aşağıda verilen görevlerden hangisini gerçekleştirmez?**

A) Hücreye şekil verme
B) Hücreler arası haberleşme
C) Hücre dışı ortam ile sitoplazma sıvısı arasında madde geçişlerini sağlama
D) Sitoplazmayı dağılmaktan koruma
E) Hayvan hücrelerinde turgor basıncına karşı koyma

2. **Hayvan hücrelerine ait plazma zarında (hücre zarında) aşağıdaki moleküllerden hangisi bulunmaz?**

A) Kolesterol B) Glikolipit C) Protein
D) Trigliserit E) Glikoprotein

3. Difüzyon deneyi için hazırlanan bir düzenek aşağıda verilmiştir. Düzenekte kollar arasında bulunan yarı geçirgen zar, sadece küçük moleküllerin geçişini sağlamaktadır.



Buna göre, deney düzeneğinde aşağıda verilen durumlardan hangisi gözlenmez?

A) Glikoz moleküllerinin A kolundan B koluna doğru yayılması
B) Glikoz yoğunluğunun düzeneğin her kısmında eşit hale gelmesi
C) A kolundaki çözelti içinde maltoz moleküllerine rastlanması
D) B kolundaki sıvı seviyesinin yükselmesi
E) Yarı geçirgen zardan su geçişinin olması

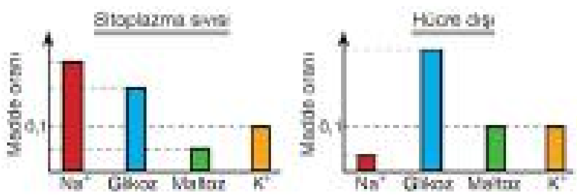
4. **Bir hücrenin X maddesini pasif geçişle hücre içine alamamasında;**

I. hücrede yeterli ATP bulunmaması,
II. hücrenin canlı olmaması,
III. X maddesinin polimer yapılı olması,
IV. X maddesinin hücre içindeki derişiminin hücre dışından daha fazla olması

faktörlerinden hangileri etkili olamaz?

A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve IV E) II, III ve IV

5. Bazı maddelerin hücre içi ve hücre dışı oranları aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



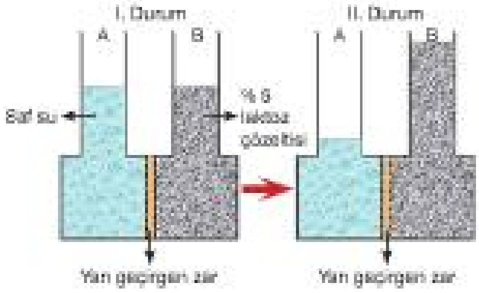
Grafiklerde verilen maddelerin hücre zarından geçişleri ile ilgili;

I. Na^+ ve K^+ iyonları hücre içine alınırken kesinlikle ATP harcanır.
II. Glikozun zardan geçişinde, ATP harcamayarak biçim değişikliği yapan taşıyıcı proteinler görev yapar.
III. Maltoz kolaylaştırılmış difüzyonla hücre içine alınabilir.
IV. Na^+ derişimlerinin grafikteki gibi olması hücrenin canlı olduğuna kanıt olarak kullanılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) II ve III C) I, II ve IV
D) I, III ve IV E) II, III ve IV

6. Yarı geçirgen bir zarla ayrılmış aşağıdaki deney düzeneğinin A koluna saf su, B koluna ise aynı hacimde % 5 laktoz çözeltisi ilave edilip (I. durum) bir süre beklendiğinde kollardaki sıvı seviyeleri II. durumda gösterildiği gibi değişmiştir.



Buna göre, deney düzeneğinde zamanla gerçekleşen olaylarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) A kolunun derişimi zamanla artmıştır.

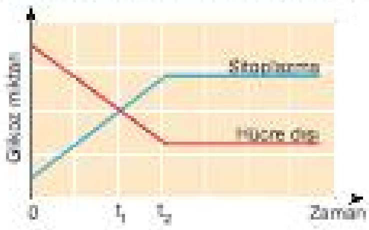
B) A kolunda laktoz moleküllerine rastlanır.

C) Deney düzeneğindeki sıvılarda bulunan her molekül A ve B kolunda eşit oranda bulunur.

D) B kolunun derişimi azalmıştır.

E) B kolunda bulunan çözeltinin osmotik basıncı A kolundaki sıvıdan daha düşüktür.

7. Bir hücrenin dış ortamında ve sitoplazma sıvısında bulunan glikoz miktarının zamanla değişim eğrisi aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre aşağıdaki yorumlardan hangisi yanlıştır?

A) 0 - t_1 zaman aralığında hücre ortamdan glikoz alırken ATP harcamamıştır.

B) Hücre t_2 anından itibaren canlılığını kaybetmiştir.

C) t_1 anından itibaren hücre aktif taşıma yapmıştır.

D) Hücre zarında glikoz geçişlerinde taşıyıcı protein görev yapar.

E) 0 - t_2 zaman aralığında hücrenin osmotik basıncı artmıştır.

8. Bitkilerde bulunan stomaları oluşturan bekçi hücreleri ışıklı ortamda K^+ iyonlarını hücre içine alırken, karanlık ortamda K^+ iyonlarını hücre dışına verir.

Buna göre, ışıklı ortamda bulunan bir saksı bitkisi karanlık ortama alınınca, bekçi hücrelerinde aşağıda verilen değişimlerden hangisi gerçekleşmez?

A) Su tutma kapasiteleri düşer.

B) Derişimleri azalır.

C) Osmotik basınçları düşer.

D) Turgor basınçları artar.

E) Hücre dışına doğru su geçişi olur.

9. Bir insanın sinir hücresi ile epitel hücresi arasında;

I. hücre şekli,

II. birim zamanda tükettikleri glikoz miktarı,

III. kromozom sayısı,

IV. aktif taşımayla madde alabilme yeteneği

özelliklerinden hangileri yönüyle fark bulunamaz?

A) Yalnız II B) III ve IV C) I ve II D) II ve III E) II, III ve IV

10. Hipertonik ortama konulan bir bitki hücresinde;

I. plazmoliz,

II. sitoplazma hacminin azalması,

III. turgor basıncının artması,

IV. Hücre zarı ile çeper arasındaki mesafenin azalması,

durumlarından hangileri gözlenir?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III D) I, II ve IV E) I, III ve IV

Test - 2 1-E 2-D 3-C 4-A 5-C 6-D 7-B 8-D 9-B 10-A

Ünite 2

HÜCRE ORGANELLERİ

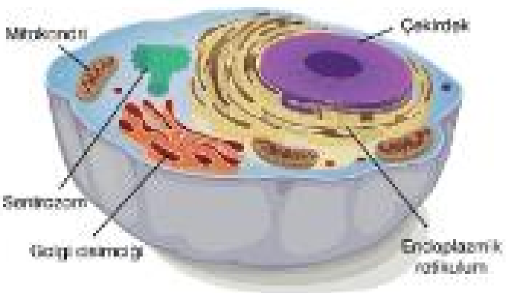
- Sitoplazma çekirdek ile hücre zarı arasını dolduran sıvı kısımdır. Yarı akışkan bir sıvı olan sitoplazmanın yapısında organeller, su, proteinler, yağlar, karbonhidratlar, enzimler, vitaminler, RNA, ATP, çeşitli mineraller ve tuzlar bulunur.

Ribozom

- Tüm canlılarda ortak olarak bulunan zarsız organeldir. Yapısında **rRNA** ve **protein** bulunur. Protein sentezini gerçekleştirir.
- Sitoplazmada serbest, endoplazmik retikulum ve çekirdeğin dış zarına bağlı ve mitokondri ile kloroplastın içinde bulunabilir.

Endoplazmik Retikulum

- İçerisinde bulunan maddelerin kesecikler aracılığı ile hücre içinde taşınmasını sağlar. Üzerinde ribozom bulunanlara granüllü, bulunmayanlara granülsüz (düz) endoplazmik retikulum denir.
- Hücre dışına gönderilecek olan proteinler, **granüllü endoplazmik retikulum** üzerindeki ribozomlarda üretildikten sonra paketlenerek Golgi aygıtına gönderilir.
- **Düz endoplazmik retikulum** yağ ve glikojen sentezler, kas hücrelerinin kasılabilmesi için gerekli olan kalsiyumu depo eder. İlaç ve alkol gibi madelerin zehirli etkilerini yok eder.



Golgi Aygıtı

- Golgi aygıtında; endoplazmik retikulumda üretilerek buraya gönderilmiş maddeler, işlenerek yapısal değişime uğratılır ve paketlenerek gideceği yere gönderilir. Lizozom organeli bu şekilde oluşturulur.
- Golgi aygıtı glikoprotein, glikolipit, fosfolipit ve lipoprotein gibi bazı kompleks molekülleri sentezler. Bitki hücrelerinin bölünmesi sırasında ara lamelin oluşturulmasında görev yapar.

Lizozom

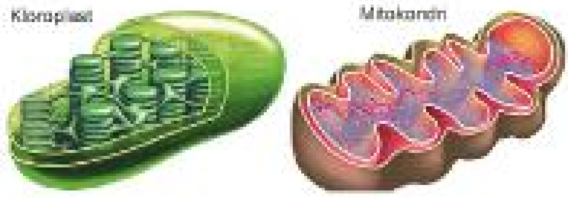
- Lizozom sindirim enzimleri içeren tek katlı zarla çevrili bir kesecikti r. Endositozla hücre içine alınan moleküllerin sindiriminde, hücrede bozulmuş ya da yıpranmış yaşlı organellerin parçalanarak ortadan kaldırılmasında **(otofaji)** görev yapar.
- Herhangi bir etki sonucu lizozom içindeki enzimler sitoplazmaya dağılırsa hücreyi sindirir. Bu olaya **otoliz** denir.

Koful

- Endositoz sonucu oluşan kofullara **besin kofulu** denir. Besin kofulu ile lizozomlar birleşir ve besinler sindirilir.
- Tatlı sularda yaşayan paramesyum ve amip gibi bir hücrelilerde hücre içine giren fazla suyu dışarıya atan **kontraktil kofullar** vardır.
- Hücrenin oluşturduğu metabolik atıkların dışarı gönderilmesini sağlayanlar **boşaltım kofulları**dır. Atık maddeleri ve fazla suyu depo eden **depo kofulu**dur.

Mitokondri

- Oksijenli solunumla enerji (ATP) üretilmesini sağlar. Sitoplazmadan bir çift zar sistemiyle ayrılan mitokondrilerde dış zar düz ve esnek, iç zar ise kıvrımlıdır. İç zarın kıvrımlarına **krista** denir. Kıvrımların arası **matriks** denilen sıvı ile doludur.
- Matriksin içinde solunum enzimleri, mitokondriyal DNA, RNA ve ribozom vardır. DNA'ları sayesinde hücrenin kontrolünde çoğalabilir ve bazı proteinlerini sentezleyebilirler.



Plastitler

- Bitkilerde ve alglerde bulunan besin üretimi, renk oluşumu ve besin depolanması gibi farklı olaylardan sorumlu organellerdir. Üç çeşit plastit vardır.

- **Kromoplast:** Çiçek ve meyve gibi bitkilerin çeşitli kısımlarında sarı (ksantofil), kırmızı (likopen) ve turuncu (karoten) renklerin oluşumunu sağlayan pigmentleri içerir.
- **Lökoplast:** Renksiz plastitlerdir. Kök, gövde ve tohum gibi organlarda nişasta, yağ ve protein gibi besinleri depolar.
- **Kloroplast:** Fotosentezle besin üretilmesini sağlar. Çift katlı bir zar sistemine sahiptir. İçerisinde bulunan sıvıya **stroma** denir. DNA, RNA, ribozom ve fotosentez enzimleri stromada yer alır. Kloroplasttaki üçüncü zar sistemi stroma içine gömülü diskleri **(tilakoitleri)** oluşturur.
- Tilakoit diskler üst üste dizilmiş birbiriyle bağlantılı **granumlar** şeklinde düzenlenmiştir. Fotosentezde güneş ışığını soğuran ve yeşil rengin oluşmasını sağlayan **klorofil pigmentleri** granumlarda bulunur.

Peroksizom

- İçinde bulunan **katalaz** enzimi, metabolizma sonucu oluşan hidrojen peroksiti parçalayarak su ve oksijene dönüştürür.

Sentrozom

- Hayvan hücrelerinde görev yapan zarsız bir organeldir. Yapısında bir çift **sentriyol** bulunur.
- Sentrozom hücre bölünmesi sırasında iğ ipliği oluşumunu organize eder ve kromozomların kutuplara hareketini sağlar.

Hücre İskeleti

- Ökaryot hücrelerin şeklini oluşturan, şeklinin korunmasını sağlayan destekleyici yapılardır. Protein yapılı ipliklerden oluşur.
- Organellerin hücre içinde yer değiştirmesinde ve hücre bölünmesi sırasında kromozomların hareketinde rol oynar. **Mikrotübüller**, **mikrofilamentler** ve **ara filamentler** olarak üç kısımdan oluşur.

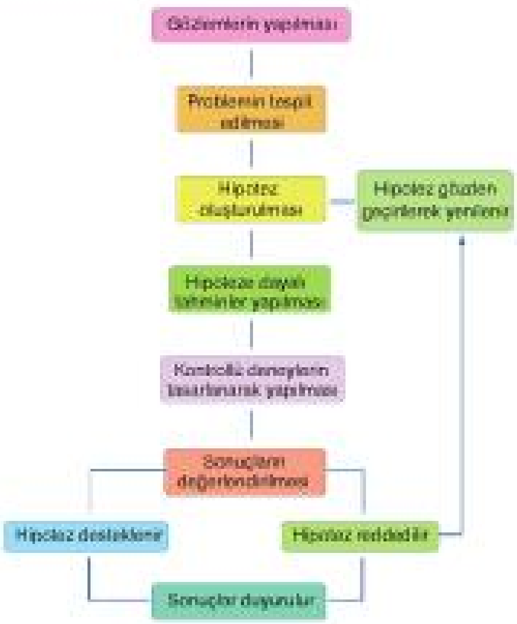
Hücre Duvarı

- Bitki, bakteri, arke ve mantar hücrelerinde hücre zarının dışında bulunan örtüdür. Bitkilerde asıl yapısı **selüloz**dur. Ayrıca pektin, lignin ve benzeri maddeler de bulunur.

Çekirdek

- Hücrelerin yönetim merkezidir. Çekirdek zarı, çekirdekçik, çekirdek plazması ve kalıtsal materyal olmak üzere dört kısımdan oluşur. Hücredeki yönetici ve kalıtsal materyal **kromozom**lardır.

Bilimsel Yöntem Basamakları



Örnek 10

Bütün hücrelerde ortak olarak bulunabilen organel çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?

A) Ribozom
B) Golgi aygıtı
C) Endoplazmik retikulum
D) Sentrozom
E) Lizozom

Çözüm

Golgi aygıtı, endoplazmik retikulum, sentrozom ve lizozom organellerinin sadece ökaryotik hücrelerde bulunabilmesine karşın, ribozom organeli hem prokaryot hem de ökaryot hücrelerde ortak olarak bulunur.

Ribozom organelinin tüm hücrelerde bulunmasının nedeni, her hücrenin ihtiyaç duyduğu protein ve enzimleri kendisinin üretmek zorunda olmasıdır.

Cevap **A**

Örnek 11

- Lizozom organelinin üretiminde rol alan yapılardandır.
- Tek zarla çevrilidir.
- Nükleik asit içermez.
- Hücre zarının onarımında rol alır.

Yukarıda verilen özellikler aşağıdaki hücresel yapılardan hangisine aittir?

A) Çekirdek
B) Golgi aygıtı
C) Sitoplazma
D) Düz endoplazmik retikulum
E) Peroksizom

Çözüm

Tek zarlı olup, nükleik asit içermeyen, lizozom üretimi ve hücre zarının tamiri gibi işlevlerde rol alan organel Golgi aygıtıdır.

Cevap **B**

Örnek 12

Endoplazmik retikulum organelinin;

I. zara yeni bileşenler ekleyerek büyümesini sağlama,

II. kas hücrelerinde kalsiyum iyonlarını depolama,

III. steroit yapılı eşey hormonlarının üretimini sağlama,

IV. proteinli salgıların üretilmesinde rol alma

fonksiyonlardan granüllü ve düz çeşitlerine ait olanlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Düz endoplazmik retikulum	Granüllü endoplazmik retikulum
A)	I ve IV	II ve III
B)	III ve IV	I ve II
C)	II ve III	I ve IV
D)	I, II ve III	Yalnız IV
E)	Yalnız III	I, II ve IV

Çözüm

Granüllü endoplazmik retikulum salgı yapısında bulunan proteinlerin üretimi ile zar üretiminde rol alır. Düz endoplazmik retikulum ise yağlı ve karbonhidratlı bileşiklerin sentezi, ilaçların zehirli etkilerinin yok edilmesi ve bazı minerallerin depolanmasından sorumludur.

Cevap **C**

Örnek 13

Bilimsel yöntemde aşağıdakilerden hangisi, diğerlerine göre <u>en son</u> gerçekleşen uygulamadır?

A) Kontrollü deneylerle hipotezin sınanması

B) Bir problemin ortaya konulması

C) Probleme geçici çözüm önerisi (hipotez) sunulması

D) Gözlemlerle verilerin toplanması

E) Sunulan hipotezle ilgili tahminlerin yapılması

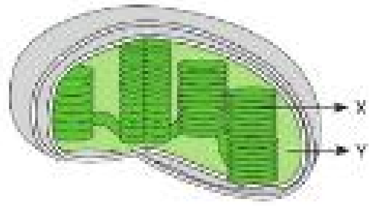
Çözüm

Bilimsel yöntemde hipotezlerin kontrollü deneylerle sınanması seçeneklerde verilen uygulamalar arasında en son gerçekleşen aşamadır.

Cevap **A**

Örnek 14

Bitki hücrelerinde bulunan bir organelin yapısı yanda gösterilmiştir.



Şekli verilen organel ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Bitkilerin ışıkla teması olan yeşil renkli kısımlarındaki bazı hücrelerde bulunur.

B) X kısmına grana, sıvı olan Y kısmına ise stroma adı verilir.

C) Bir bitki hücresinde sayısının artışı sadece bölünme sonucu gerçekleşebilir.

D) Bitkiler dışında bazı protistlerde de bulunabilir.

E) Mitokondri organeli ile birlikte atmosferdeki oksijen ve karbondioksit dengesinin kurulmasında da etkilidir.

Çözüm

Şekli verilen organel kloroplasttır. Bitkinin yeşil kısımlarında bulunur. Fotosentez tepkimelerinin gerçekleşmesini sağlar. Algler ve öglena gibi protista grubu canlılarda da bulunur.

X klorofillerin bulunduğu granayı, Y ise stromayı gösterir.

Bitki hücrelerinde kloroplast organelinin sayısı hem mevcut plastitlerden birinin bölünmesi hem de diğer plastitlerden birinin kloroplasta dönüşmesi sonucu artabilir.

Cevap **C**

Örnek 15

Ökaryot bir hücrede aktif taşıma sürecinde tüketilen ATP molekülü, aşağıdaki organellerden hangisinde üretilir?

A) Kloroplast B) Mitokondri C) Peroksizom

D) Koful E) Ribozom

Çözüm

Hücre zarında aktif taşıma için gerekli ATP molekülleri mitokondri organelinde oksijenli solunum sürecinde üretilir. Kloroplast organelinde üretilen ATP'ler ise fotosentez tepkimelerinde tüketilir.

Cevap **B**

Örnek 16

Bitki hücrelerinde aşağıda verilen işlevlerden hangisini gerçekleştirecek koful çeşidi bulunmaz?

A) Bitkinin yapraklarını yiyen hayvanlar için kötü lezzetli tat oluşmasını sağlayan bileşiklerin depolanması

B) Bitkilerde belirli renklerin oluşmasını sağlayan pigmentleri taşıma

C) Hücrenin oluşturduğu bazı metabolik atıkları depolama

D) Hücre içine giren fazla suyun hücre dışına pompalanmasını sağlama

E) Tohumlarda proteinlerin depolanmasını sağlama

Çözüm

Bitkilerde bulunan kofullar kötü lezzetli bileşikleri, renk oluşumunda kullanılan antosiyanin pigmentlerini, atık maddeleri ve yedek besin maddelerini depolayabilir. Ancak bitkilerde hücre içine giren suyun dışarı pompalanmasını sağlayan kontraktil kofullar bulunmaz.

Cevap D

Örnek 17

Mitokondride aşağıdaki tepkimelerden hangisi gerçekleşmez?

A) Fotosentez

B) Protein sentezi

C) RNA sentezi

D) Replikasyon (DNA eşlenmesi)

E) Oksijenli solunum

Çözüm

Fotosentez kloroplast organelinde gerçekleşir. Mitokondri içinde oksijenli solunum, protein sentezi ve RNA sentezi gerçekleşir. Mitokondriler DNA'larını eşleyip bölünerek sayılarını artırır.

Cevap A

Örnek 18

Sentrozom organeli ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi doğru değildir?

A) Hayvan hücrelerinde bulunan zarla çevrili olmayan bir yapıdır.

B) Gelişmiş yapılı bitkilerde bulunmaz.

C) Yapısında bir çift sentriyol bulunur.

D) Hücre iskeletinin en kararlı yapısı olan ara filametlerin organize edildiği merkezdir.

E) Hücre bölünmesi sürecinde etkindir.

Çözüm

Sentrozomlar hücre bölünmesi sürecinde iğ ipliklerinin oluşturulması ve uzatılmasını sağlar.

Bir çift sentriyolden meydana gelmiştir. Gelişmiş yapılı bitki hücrelerinde bulunmaz.

Sentrozomlarda iğ ipliklerinin yapısını oluşturan mikrotübüller organize edilir. Ara filamentlerle ilgili işlevi yoktur.

Cevap D

Örnek 19

Lizozom organelinin aşağıdaki işlevlerden hangisinde görev yapması beklenmez?

A) Akyuvarın fagosite ettiği mikropların parçalanması

B) Besinlerde bulunan proteinlerin mide boşluğunda sindirilmesi

C) Amipin pinositozla aldığı sıvı besinlerin yıkılması

D) Yaşlanmış organellerin hücre içinde parçalanması

E) Hücrenin sindirilerek yok edilmesi

Çözüm

Lizozom organeli hücre içinde gerçekleşen sindirim olaylarında kullanılır. Embriyonik dönemde bazı hücrelerin yok olmasında görevlidir. Hücre içinde işlevini yitirmiş organellerin yok edilmesinde de görevlidir. Bu olaya otofaji denir.

Hücre dışında gerçekleşen sindirim sürecinde lizozomlar görev almaz. Proteinlerin mide boşluğunda sindirilmesi süreci, hücre dışı ortamda sindirim demektir.

Cevap B

1. Ribozom organelinin yapısında;

I. ester,

II. peptit,

III. glikozit,

bağlarından hangileri sayesinde oluşmuş olan organik moleküller bulunmaktadır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

2. Bir insanda gerçekleşen;

I. nişastanın hidrolizi,

II. akyuvarların bakterileri yok etmesi,

III. hücrede bulunan yıpranmış organellerin yok edilmesi,

IV. mide boşluğunda gerçekleşen protein sindirimi

olaylarından hangilerinde lizozom organeli görev yapar?

A) Yalnız II B) I ve IV C) II ve III D) III ve IV E) I, III ve IV

3. Bitki hücrelerinde bulunan kofullar;

I. renk oluşumu,

II. hücredeki fazla suyun dış ortama pompalanması,

III. atıkların depolanması,

IV. hücre içi osmotik basıncının düzenlenmesi

işlevlerinden hangilerini gerçekleştirebilirler?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve IV D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

4. Ökaryot hücrelerde bulunan;

I. mitokondri,

II. peroksizom,

III. kloroplast,

IV. lizozom

organellerinden hangilerinde oksijen üretimi veya tüketimi gerçekleşebilir?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III D) I, III ve IV E) II, III ve IV

5. Bir bitkinin kök hücrelerinde;

I. kloroplast,

II. lökoplast,

III. kromoplast,

IV. merkezi koful

organellerinden hangileri bulunabilir?

A) III ve IV B) I, II ve III C) I, II ve IV D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

6. Bir pankreas hücresinde amilaz enzimi salgılanması sürecinde gerçekleşen aşağıdaki olaylardan hangisi <u>üçüncü</u> sırada gerçekleşir?

A) Endoplazmik retikulumdan protein taşıyan keselerin ayrılması

B) Amilaz enzimini taşıyan salgı kofullarının hücre zarı ile kaynaşması

C) Amilaz enzimini oluşturacak polipeptitlerin sentezlenmesi

D) Golgi aygıtında son şeklinin verilmesi ve paketlenmesi

E) Serbest amino asitlerin ribozom organeline taşınması

7. **Ökaryot bir hücrede bulunan;**

I. DNA,

II. RNA,

III. protein,

IV. ATP

moleküllerinden sitoplazmadan çekirdek sıvısına geçebilenler ile çekirdek sıvısından sitoplazmaya geçebilenler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Sitoplazmadan çekirdek sıvısına	Çekirdek sıvısından sitoplazmaya
A)	I ve II	III ve IV
B)	I ve IV	II ve III
C)	Yalnız III	I ve II
D)	II ve IV	I ve III
E)	III ve IV	Yalnız II

8. **Bitkilerde bulunan;**

I. mitokondri,

II. koful,

III. peroksizom,

IV. lökoplast

organellerinden hangileri çift zarla kuşatılmıştır?

A) I ve IV B) II ve III C) III ve IV

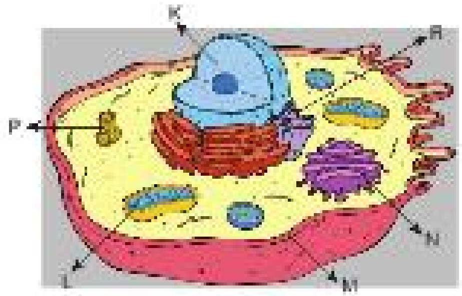
D) I, II ve III E) I, II ve IV

9. **Ökaryot hücrelerde ribozom organeli aşağıdaki hücresel yapıların hangisinde üretilir?**

A) Sentrozom B) Lizozom C) Golgi aygıtı

D) Çekirdekçik E) Sitoplazma sıvısı

10. Bir hayvan hücresi aşağıda şematize edilmiştir.



Hücrede harflerle gösterilen yapılarla;

I. oksijenli solunum ile hücrenin ihtiyaç duyduğu ATP moleküllerini sentezleme,

II. hücre için zehirli olan maddelerin zehirsizleştirilmesini sağlama,

III. hücre bölünmesi sürecinde iğ ipliklerininin organizasyonunu sağlama,

IV. hücredeki metabolik süreçleri kontrol etme

görevleri arasında yapılan aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	I	II	III	IV
A)	K	L	M	N
B)	L	R	P	K
C)	R	K	L	M
D)	P	R	K	P
E)	K	R	M	L

11. **Hücre zarının özgünlüğünü oluşturan moleküller, aşağıda verilen organellerden hangisinde üretilir?**

A) Golgi aygıtı

B) Lizozom

C) Düz endoplazmik retikulum

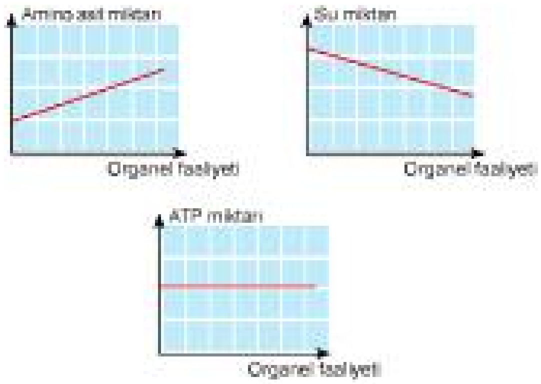
D) Peroksizom

E) Granüllü endoplazmik retikulum

Palme Yayınları

Test - 3 1-E 2-C 3-D 4-C 5-D 6-A 7-E 8-A 9-D 10-B 11-A

1. İnsan hücrelerindeki bir organelin faaliyetine bağlı olarak sitoplazmada bulunan bazı maddelerin miktarında meydana gelen değişimler aşağıda gösterilmiştir.



Grafiklerdeki değişime neden olan organel aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) Kloroplast
B) Mitokondri
C) Lizozom
D) Ribozom
E) Endoplazmik retikulum

2. Ökaryot hücrelerin organellerinde gerçekleştirilen bazı görevler aşağıda verilmiştir.

- Amino asitleri peptit bağları ile bağlayarak polipeptit sentezleme
- Görevini yapamaz durumdaki organellerin imha edilmesini sağlama
- Oksijenli solunum tepkimeleri ile ATP üretme
- Metabolizma sonucu oluşan hidrojen peroksiti parçalayarak su ve oksijene dönüştürme

Verilen görevlerin gerçekleştirilmesinde işlevi olmayan organel aşağıdakilerden hangisidir?

A) Peroksizom
B) Sentrozom
C) Ribozom
D) Lizozom
E) Mitokondri

3. Ökaryot hücrelerde bulunan bir organel aşağıda şematize edilmiştir.



Şematize edilen organele aşağıdaki canlılardan hangisinde rastlanılamaz?

A) Yeşil mantar
B) Kahverengi alg
C) Kara yosunu
D) Öglena
E) Eğrelti otu

4. **Tatlı suda yaşayan bir öglena, bulunduğu ortamdan daha yoğun bir ortama konulursa, bu öglenada aşağıda verilen organellerden hangisinin çalışması beklenmez?**

A) Ribozom
B) Kloroplast
C) Endoplazmik retikulum
D) Golgi cisimciği
E) Kontraktil koful

5. **Mitokondri ve kloroplastta;**

I. DNA,
II. RNA çeşitleri,
III. CO_2,
IV. klorofil

moleküllerinden hangilerine ortak olarak rastlanabilir?

A) Yalnız I
B) I ve IV
C) II ve III
D) I, II ve III
E) I, II ve IV

6. **Bir kayısı ağacı ile bir kuştan alınan iki hücrede;**

I. sentrozom,

II. hücre çeperi,

III. koful,

IV. düz endoplazmik retikulum

yapılarından hangileri ortak olarak bulunur?

A) Yalnız III B) I ve IV C) II ve III D) III ve IV E) I, II ve III

7. **Bir hücrede gerçekleşen;**

I. glikoz sentezi,

II. DNA eşlenmesi,

III. RNA sentezi,

IV. ATP sentezi

olaylarından hangileri, mitokondri ve kloroplast için ortak <u>değildir</u>?

A) Yalnız I B) I ve IV C) II ve III D) III ve IV E) I, II ve III

8. **Hipofiz bezinden protein yapılı bir hormonun salgılanması sürecinde, aşağıda verilen yapılardan hangisi doğrudan görev yapmaz?**

A) Hücre zarı

B) Golgi cisimciği

C) Granüllü endoplazmik retikulum

D) Ribozom

E) Peroksizom

9. **"Değişken grup" kavramı, bilimsel yöntemin aşağıda belirtilen aşamalarından hangisi ile ilgilidir?**

A) Nicel gözlem yapma

B) Nitel gözlem yapma

C) Hipotez kurma

D) Kontrollü deneyler yapma

E) Tahminde bulunma

10. **Ökaryot bazı hücrelerde bulunan;**

a. sil,

b. kamçı,

c. yalancı ayak,

d. mikrovillus

uzantıları ile bunların oluşumunda görev yapan;

I. mikrofilament,

II. ara filament,

III. mikrotübül

yapıları ile ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	a	b	c	d
A)	III	II	I	III
B)	III	III	I	I
C)	II	I	III	II
D)	I	III	II	I
E)	II	II	III	III

11. **Ökaryot hücrelerde aşağıdaki olaylardan hangisi, sadece çift zarlı bir organelde gerçekleşebilir?**

A) Polipeptit sentezi

B) Organik maddeleri inorganik maddelere dönüştürme

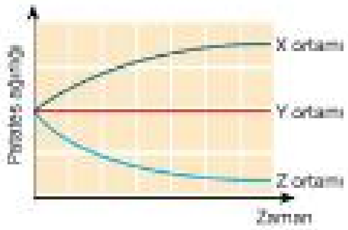
C) Mikrotübül oluşturma

D) Hücre dışına gönderilen salgıların sentezi

E) Hücre içi sindirim

Test - 4 1-C 2-B 3-A 4-E 5-D 6-D 7-A 8-E 9-D 10-B 11-B

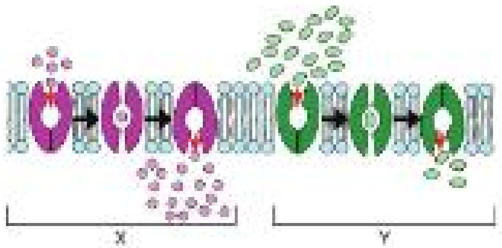
1. Bir patatesten kesilen eşit ağırlıktaki üç parça, yoğunluğu bilinmeyen X, Y ve Z çözeltilerine konulup eşit süre beklendikten sonra patates ağırlıklarındaki değişim, aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Buna göre X, Y ve Z ortamları ile patatesin başlangıçtaki hücre yoğunlukları arasında yapılan aşağıdaki kıyaslamalardan hangisi doğrudur?

A) X > Y > Z > Patates
B) X > Y = Patates > Z
C) Y > X > Patates > Z
D) Z > Y > Patates > X
E) Z > Y = Patates > X

2. Hücre zarında gerçekleşen X ve Y madde geçiş yöntemleri aşağıda şematize edilmiştir.



Buna göre X ve Y ile ifade edilen madde geçişleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru <u>olamaz</u>?

A) X ile ifade edilen yöntemde ATP harcanır.
B) Y geçişinde moleküller çok yoğun oldukları taraftan az yoğun oldukları tarafa geçerler.
C) Y ile ifade edilen yöntemde ATP harcanır.
D) X ve Y yöntemleri maddenin derişimine göre hem hücre içinden dışına hem de hücre dışından içine doğru gerçekleşebilir.
E) Polimer bileşikler X veya Y yöntemi ile hücre zarından geçemezler.

3. Zardan madde geçişi ile ilgili bazı özellikler aşağıda verilmiştir.

I. Madde geçişinin gerçekleşmesinde derişim farkı dikkate alınmaz.
II. Maddeler taşıyıcı proteinler aracılığı ile yer değiştirirler.
III. Sıcaklığın 20 °C'den 60 °C'ye yükseltilmesi geçiş hızını sürekli artırır.
IV. Sadece küçük moleküllerin geçişi yapılır.
V. Madde geçişi sadece hücre dışından hücre içine doğrudur.

Verilen özelliklerin ait olabileceği madde geçiş yöntemleri ile ilgili olarak hazırlanan aşağıdaki Venn şemalarından hangisi doğrudur?

A) Difüzyon — Aktif taşıma
III II I
IV V

B) Endositoz — Osmoz
I IV III
II V

C) Difüzyon — Endositoz
I II III
IV V

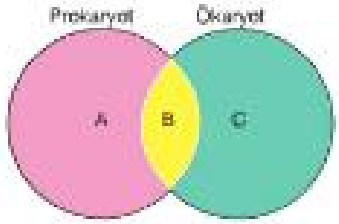
D) Endositoz — Aktif taşıma
I II
V IV

E) Endositoz — Ekzositoz
IV I
III II

4. Endositoz ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi doğru <u>değildir</u>?

A) Makromoleküllerin hücre içinden hücre dışına verilmesinde etkilidir.
B) Endositoz sonucu hücredeki koful sayısında artış gözlenir.
C) Bir hücrenin endositoz yapabilmesi o hücrenin canlı olduğunu gösterir.
D) Geçişe bağlı olarak hücre zarı yüzey alanında küçülme olur.
E) Fagositoz ve pinositoz olarak iki şekilde gerçekleşir.

5. Hücre çeşitleriyle ilgili bir şema aşağıda verilmiştir.



Buna göre;

I. sitoplazmada RNA sentezleme,

II. pinositozla alınan besinleri kofulda sindirme,

III. hücre iskeleti bulundurma,

IV. hücre zarına sahip olma

özelliklerinden A, B ve C harfleri ile gösterilen kısımlara gelmesi gerekenler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	A	B	C
A)	Yalnız I	Yalnız IV	II ve III
B)	I ve IV	Yalnız II	Yalnız III
C)	Yalnız III	I ve II	Yalnız IV
D)	Yalnız IV	Yalnız I	II ve III
E)	II ve IV	Yalnız III	Yalnız I

6. Hücre ile ilgili aşağıda verilen açıklamalardan hangisi doğru değildir?

A) Canlıları oluşturan en küçük temel bileşenlerdir.

B) Canlılıklarını devam ettirebilecek metabolik ortamlara sahiptirler.

C) Bir hücre bölünerek iki yeni hücre oluşturabilir.

D) Bakteri ve hayvan hücrelerinin yapısal özellikleri birbirinden farklıdır.

E) Çok hücreli organizmalarda hücrelerin özelleşmesi sonucu vücudu oluşturan farklı organizasyon düzeyleri oluşur.

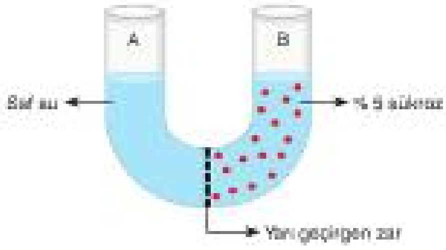
7.
- Yalancı ayak oluşumunda görevlidir.
- Kas hücrelerinin kasılıp gevşemesinde görev alır.
- Organellerin hücre içindeki yerlerinin sabitlenmesinde etkili olur.

Yukarıda bazı görevleri verilmiş olan yapı aşağıdakilerden hangisidir?

A) Çekirdek B) Kromozom C) Sitoplazma

D) Hücre iskeleti E) Hücre duvarı

8. U şeklinde bir deney tüpünün A koluna 200 ml saf su, B koluna ise 200 ml % 5 sükroz çözeltisi eklenmiştir.



Bu deney düzeneğinde;

I. A kolundan B koluna su geçişi,

II. B kolundan A koluna sükroz geçişi,

III. kollardaki sıvı düzeylerinin eşit olarak kalması,

IV. B kolundaki çözeltinin yoğunluğunun azalması

durumlarından hangileri gerçekleşir?

A) Yalnız I B) I ve IV C) II ve III

D) I, II ve III E) I, III ve IV

9. Hücre çekirdeğinin yapısında bulunan aşağıdaki yapılar, basitten en kompleks olana doğru sıralanınca hangisi dördüncü sırada yer alır?

A) Kromozom B) Gen C) DNA

D) Nükleotit E) Azotlu baz

Test - 5 1-E 2-C 3-D 4-A 5-A 6-A 7-D 8-B 9-C

ÇÖZÜMLER

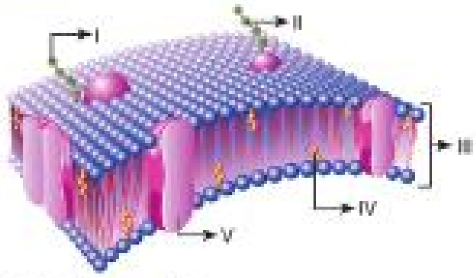
Test - 1

Çözüm 1

- Hücre zarı iki sıralı fosfolipit tabakasından oluşmuştur. Bütün hücrelerde hücre zarı vardır.
- II. öncül çekirdek zarını ifade eder ve prokaryot hücrelerde bulunmaz.
- Sitoplazma sıvısında bütün hücreler metabolik faaliyet gerçekleştirir.
- "Bir dokunun yapısına katılabilir." ifadesi sadece ökaryotik hücreler için geçerlidir; çünkü doku oluşumu sadece çok hücreli canlılarda görülür ve tüm çok hücreli canlılar ökaryotik hücrelerden oluşur.

Cevap E

Çözüm 2



Numaralarla belirtilen yapılardan;

I: lipite bağlı karbonhidrat (glikolipit), II:proteine bağlı karbonhidrat (glikoprotein), III: fosfolipit katman, IV: kolesterol, V: proteindir.

Buna göre;

- I ve II numaralı yapılar hücre zarına özgüllük kazandırır ve tüm hücrelerde ortak olarak bulunur.
- Çift sıralı bir katman olan III numaralı yapının hem hidrofilik (suyu seven) hem de hidrofobik (suyu sevmeyen) kısımları bulunur.
- IV numaralı yapı (kolesterol), hayvan hücrelerinin zar akışkanlığını düzenleyen bir moleküldür.
- V (protein), hücre zarında en fazla oranda bulunan maddedir.
- Hücre zarı akışkan bir yapıya sahip olduğu için V ile gösterilen maddeler de hareket halindedir.

Cevap E

Çözüm 3

Prokaryot yapılı hücrelerde tüm metabolik faaliyetler sitoplazmada gerçekleşir; çünkü DNA, RNA ve ribozom gibi tüm yapıları sitoplazmaya dağılmış halde bulunmaktadır.

Buna göre sitoplazmada;

- DNA'nın eşlenmesini sağlayan,
- ribozomun oluşmasını sağlayan,
- ATP üretimini sağlayan

enzimlere rastlanabilir.

Çekirdek zarı üretiminde rol alan enzimlere ise rastlanamaz; çünkü prokaryot hücrelerde hücre zarı ve bu zarın girintilerinin oluşturduğu yapılardan başka bağımsız hiçbir zarlı organel ve yapı yoktur.

Cevap D

Çözüm 4

Prokaryot veya ökaryot olduğu bilinmeyen bir hücrede;

- Metabolik işlevleri yöneten yapılar (DNA ve RNA) kesinlikle bulunur.
- Enzim sentezleme mekanizması kesinlikle görülür; çünkü her hücre enzim kullanmak zorundadır ve her hücre kendi enzimlerini kendisi üretmek zorundadır.
- Hücre içinde zar ile çevrilmiş organeller prokaryot hücrelerde bulunmaz.
- Her hücrenin bölünebilme özelliği yoktur.

Cevap B

Çözüm 5

Bakteri hücrelerinin zarında bulunan proteinler;

- Taşıyıcı protein olarak bir iyonu, derişimi düşük olan ortamdan yüksek olan ortama doğru taşıyabilirler (aktif taşıma).
- Yine taşıyıcı protein olarak glikoz molekülünü çok yoğun ortamdan az yoğun ortama doğru taşıyabilirler (kolaylaştırılmış difüzyon).
- Bakterinin komşu hücrelere kalıcı olarak bağlanmasında görev yapmazlar; çünkü bakteriler tek hücreli canlılar olduklarından başka hücrelere kalıcı olarak bağlanmazlar.

Cevap C

Çözümler

Çözüm 6

- İki ortam arasındaki derişim farkının artması difüzyon hızını kesinlikle yükseltir; çünkü ortamlar arasındaki derişim farkı büyüdükçe difüzyon hızı da yükselir.
- Ortam sıcaklığının artması moleküllerin kinetik enerjisini artırır ve bu da difüzyonun hızlanmasına neden olur.
- Molekül büyüklüğünün artması difüzyonu zorlaştırdığı için, hızın azalmasına neden olur.
- Kolaylaştırılmış difüzyonda taşıyıcı protein kullanılmasından dolayı, taşıyıcı protein artışı da difüzyon olayını hızlandırabilir.

Cevap E

Çözüm 7

Kolaylaştırılmış difüzyon taşıyıcı proteinler sayesinde gerçekleşir.

Basit difüzyon, yağda çözünebilen maddelerin fosfolipit tabakadan taşıyıcı protein kullanılmadan geçmesidir.

Pinositoz ve ekzositozda porlardan geçemeyen maddeler alınır ve atılır. Dolayısıyla taşıyıcı protein gerekmez.

Cevap A

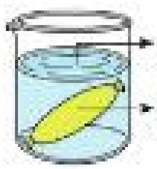
Çözüm 8

Bir hücrede, CO_2, O_2 ve H_2O moleküllerinin giriş çıkışları sadece difüzyonla gerçekleşmektedir. Bundan dolayı da CO_2, O_2 ve H_2O moleküllerinin hücreye alınması için hiçbir zaman ATP harcanmaz.

Cevap B

Çözüm 9

İki ortam arasındaki derişim farkı ne kadar yüksek olursa, difüzyon hızı da o oranda yüksek olur. Buna göre C seçeneğindeki;



düzeneğinde en yüksek hızda difüzyon olur.

A ve D seçeneklerindeki düzeneklerde bulunan moleküller ise difüzyonla geçiş yapamazlar.

Cevap C

Çözüm 10

İzotonik ortam, bir hücre ile eşit yoğunluğa sahip ortam demektir. Bu ortamda bulunan hücrelerde herhangi bir su kaybı veya fazladan su alma durumu görülmez. Bundan dolayı hayvansal hücrelerin doğal yaşamlarına devam edebilmesi için bulundukları ortamın kendileriyle eş yoğunlukta (izotonik) olması gerekmektedir.

Bitki hücreleri ise bulundukları doğal ortamlarında turgor durumlarını koruyabilmek için hipotonik ortamlarda bulunmaları gerekmektedir.

Cevap C

Test - 2

Çözüm 1

Hücre zarı;

- Hücreyi dıştan çevrelediği için hücreye şekil verir.
- Hormonları algıladığı için hücreler arası haberleşmede rol alır.
- Dış ortam ile sitoplazma arasında madde geçişlerini sağlar.
- Sitoplazmayı dağılmaktan koruyarak hücre bütünlüğünü sağlar.

Hücre zarı oldukça ince bir yapı olduğu için turgor basıncına karşı koyamaz. Bitki hücreleri gibi hücre zarının dışında dayanıklı bir hücre duvarına sahip hücreler turgor basıncına karşı koyabilir.

Cevap E

Çözüm 2

Hayvan hücrelerine ait hücre zarında; Glikolipit, Glikoprotein, Protein, Fosfolipit ve Kolesterol bulunur.

Trigliseritler (nötral yağlar) yapıcı onarıcı özelliği olmayan organik bileşik olup hücrelerde depo besin kaynağı olarak kullanılır.

Cevap D

Çözüm 3

Glikoz ve su molekülleri küçük olduklarından derişim farkına bağlı olarak bulunduğu ortamdan diğerine geçerler. Ancak maltoz molekülü büyük olduğundan zardan geçemez. Bu nedenle A kolunda maltoz moleküllerine rastlanmaz.

Cevap C

ÇÖZÜMLER

Çözüm 4

Bir hücrenin X maddesini pasif geçişle hücre içine alamamasında;

- Hücrede yeterli ATP bulunmaması etkili değildir; çünkü pasif geçişlerde ATP harcanmaz.
- Hücrenin canlı olmaması etkili değildir; çünkü pasif geçişte canlılık zorunlu değildir. Hücre ölü de olsa pasif taşıma yapabilir.
- X maddesinin polimer yapılı olması etkilidir; çünkü polimer yapılı maddeler pasif taşıma ile geçemeyecek kadar büyüktür.
- X maddesinin hücre içindeki derişiminin hücre dışından daha fazla olması etkilidir; çünkü pasif geçiş maddenin yüksek derişimli olduğu taraftan düşük derişimli olduğu tarafa doğru gerçekleşir.

Cevap A

Çözüm 5

Verilen grafiklere göre;

- Na^+ ve K^+ iyonları hücre içine alınırken kesinlikle ATP harcanır; çünkü Na^+ hücre içinde daha yoğun olduğu için, K^+ ise eş yoğun olduğu için hücreye alınmaları ancak aktif taşıma ile gerçekleşir.
- Glikozun zardan geçişi kolaylaştırılmış difüzyonla olur. ATP harcanmadan biçim değişikliği yapan taşıyıcı proteinler ile gerçekleştirilir.
- Maltoz kolaylaştırılmış difüzyonla hücre içine alınamaz; çünkü protein kanallarla taşınamayacak kadar büyük bir moleküldür.
- Na^+ derişimlerinin grafikteki gibi olması hücrenin canlı olduğuna kanıt olarak kullanılır; çünkü hücrenin ölü olması durumunda aktif taşıma yapılamayacağı için bir süre sonra Na^+ oranları difüzyonla her iki tarafta eşit hale gelir.

Cevap E

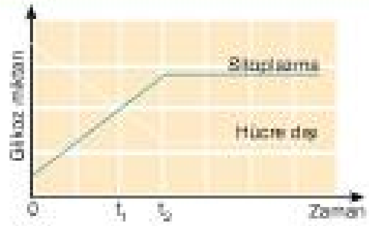
Çözüm 6

Düzenekte,

- A kolunun derişimi artamaz; çünkü derişimin artması için yarı geçirgen zardan laktoz geçmesi gerekir. Oysa laktoz yarı geçirgen zardan geçemeyecek büyüklükte bir moleküldür.
- B kolunda laktoz çözündüğü için A koluna göre osmotik basıncı daha yüksektir.
- A kolundan B koluna su geçişi olduğu için B kolunun derişimi azalmıştır.

Cevap D

Çözüm 7



- 0 - t_1 zaman aralığında hücre ortamdan sadece difüzyonla glikoz alabildiği için ATP harcamamıştır.
- Hücre t_2 anından itibaren canlılığını kaybetmiş olsaydı, difüzyon kuralına göre glikozun hücre içi ve dışı yoğunluğu eşit hale gelirdi.
- t_1 anından itibaren hücre kesinlikle aktif taşıma yapmıştır; çünkü t_1 anında glikozun iç ve dış ortamdaki derişimi eşitlenmiştir. Bu andan itibaren hücre, glikozu ancak aktif taşıma ile alabilir.
- Glikoz geçişlerinde taşıyıcı protein görev yapar; çünkü glikoz ancak aktif taşıma ve kolaylaştırılmış difüzyonla geçiş yapabilir.
- 0 - t_2 zaman aralığında hücrenin osmotik basıncı artmıştır; çünkü glikoz alımına bağlı olarak sitoplazmanın yoğunluğu artmıştır. Yoğunluğun artması demek osmotik basıncın da artışı demektir.

Cevap B

Çözüm 8

Işıklı ortamda bulunan bir bitki karanlık ortama alındığında stomalarındaki bekçi hücreleri K^+ iyonlarını dışarı vereceği için bu hücrelerde zincirleme olarak sırasıyla şu değişimler gözlenir:

1. K^+ kaybından dolayı derişim azalır ve osmotik basınç düşer.
2. Su tutma kapasiteleri azaldığı için, hücre dışına doğru su geçişi gözlenir. Su kaybettikleri için turgor basıncı düşer.

Cevap D

Çözüm 9

- Hücrelerin şekli farklıdır. Metabolizma hızları farklı olduğundan, sinir hücreleri birim zamanda daha fazla glikoz tüketir.
- Bir insandaki çekirdeği olan ve mayoz geçirmemiş tüm hücrelerde kromozom sayısı ve yapısı kesinlikle aynıdır.
- Bir insandaki canlı hücrelerin hepsi aktif taşıma yapabilir.

Cevap B

Çözümler

Çözüm 10

Bir bitki hücresi hipertonik (çok yoğun) ortama konulursa, plazmoliz (su kaybı) gözlenir; çünkü dış ortamın su oranı daha düşüktür. Su kaybettiği için sitoplazma hacmi azalır.

Sitoplazma hacmi azaldığı için hücre zarı ile çeper arasındaki mesafe artar. Su kaybeden hücrelerde turgor basıncı düşer.

Cevap **A**

Test - 3

Çözüm 1

Ribozom organelinin yapısında protein ve rRNA vardır. Proteinlerin yapısında amino asitler arasında peptit bağları vardır.

RNA molekülünde ise hem ester hem de glikozit bağları bulunmaktadır.

Cevap **E**

Çözüm 2

- Akyuvarlar fagosite ettikleri bakterileri lizozom enzimleriyle yok ederler. Yıpranmış organellerin yok edilmesi işlemi lizozomlarla gerçekleştirilir.
- İnsan hücrelerinde nişasta bulunmadığı için nişastanın hidrolizi gerçekleşmez. Lizozom hücre dışı sindirim gerçekleştirmez. Mide boşluğunda gerçekleşen sindirim olayı, Golgi organeli tarafından salgılanan enzimlerle olur.

Cevap **C**

Çözüm 3

Bitki hücrelerindeki kofullar aşağıdaki işlevleri gerçekleştirir:

- içindeki çeşitli pigment maddeleri sayesinde bitkiye farklı renkler verme,
- atıkların depolanması,
- özellikle su depolayabilme özelliği sayesinde sitoplazma sıvısı osmotik basıncının düzenlenmesi

Hücredeki fazla suyun dış ortama pompalanması işlevini kontraktil kofullar gerçekleştirir; ancak bitkilerde kontraktil koful bulunmaz.

Cevap **D**

Çözüm 4

Ökaryot hücrelerde bulunan;

- mitokondride hücresel solunum ile O_2 tüketimi,
- peroksizomda, hem hidrojen peroksitin parçalanması ile O_2'nin üretimi hem de yağ oksidasyonu için O_2'nin tüketimi gerçekleşir,
- kloroplastta fotosentez sayesinde O_2'nin üretimi gerçekleşir.

Lizozom ise hücre içi sindirimi gerçekleştirdiği için O_2 üretimi veya tüketimi yapmaz.

Cevap **C**

Çözüm 5

Bir bitkinin kök hücrelerinde;

- Kloroplast bulunmaz; çünkü görevi gereği ışığa gereksinim duyan kloroplast sadece bitkinin toprak üstü kısımlarında bulunabilir.
- Lökoplast bulunur. Çünkü kökler besin depolayabilen yapılar olduğundan lökoplast bulundururlar.
- Kromoplast bulunabildiğine en güzel örnek havuçtur. Çünkü havuç bitkisinin kromoplastlardan dolayı turuncu renkli olan kısmı köküdür.
- Merkezi koful bulunabilir; çünkü yaşlı kök hücrelerinde zamanla biriken artıklardan dolayı merkezi koful oluşumu görülür.

Cevap **D**

Çözüm 6

Seçeneklerde verilen olayların bir pankreas hücresinde amilaz enzimi salgılanması sürecinde gerçekleşme sırası şu şekildedir:

1. Serbest amino asitlerin ribozom organeline taşınması
2. Amilaz enzimini oluşturacak polipeptitlerin sentezlenmesi
3. Endoplazmik retikulumdan protein taşıyan keseciklerinin ayrılması
4. Golgi aygıtında son şeklin verilmesi ve paketlenmesi
5. Amilaz enzimini taşıyan salgı kofullarının hücre zarı ile kaynaşması

Cevap **A**

ÇÖZÜMLER

Çözüm 7

Ökaryot bir hücrede bulunan;

- DNA molekülleri çok büyük olduğundan çekirdekten sitoplazmaya geçemez. Sitoplazmada ise DNA bulunmaz. RNA molekülleri görevleri gereği çekirdek sıvısından sitoplazmaya geçer.
- Çekirdekte protein sentezi yapılamadığı için sitoplazmadan çekirdek sıvısına protein geçişi olur. Çekirdek ihtiyaç duyduğu ATP'leri sentezleyemediği için sitoplazmadan ATP alır.

Cevap E

Çözüm 8

Bitkilerde bulunan mitokondri ve plastitler çift zarlı, ribozom zarsız, diğer organeller tek zarlıdır.

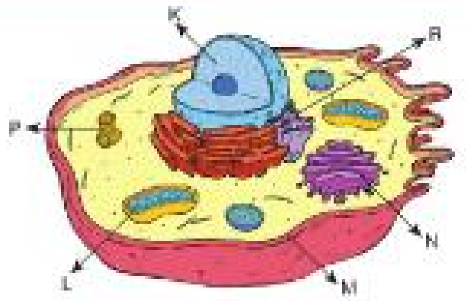
Cevap A

Çözüm 9

Ökaryotik hücrelerde ribozom organeli çekirdeğin içindeki çekirdekçiklerde üretilir. Ribozom alt birimleri, ancak sitoplazmaya geçtikten sonra aktif ribozomları oluşturabilir.

Cevap D

Çözüm 10



Şekilde verilen yapılardan;

K (Çekirdek): Hücredeki metabolik süreçleri kontrol eder.

L (Mitokondri): Oksijenli solunum ile hücrenin ihtiyaç duyduğu ATP moleküllerini sentezler.

R (Granülsüz ER): Hücre için zehirli olan maddelerin zehirsizleştirilmesini sağlar.

P (Sentrozom): Hücre bölünmesi sürecinde iğ ipliklerininin organizasyonunu sağlar.

Cevap B

Çözüm 11

Hücre zarının özgünlüğünü oluşturan moleküller; glikolipit ve glikoprotein molekülleridir. Bu moleküllerin ham maddesi olan protein, yağ ve karbonhidratları diğer hücresel yapılardan elde eden Golgi aygıtı, bu maddelerden glikolipit ve glikoprotein moleküllerini sentezler.

Cevap A

Test - 4

Çözüm 1

Verilen grafikler incelendiğinde ilgili organelin; amino asit miktarını artırdığı, su miktarını azalttığı, ATP miktarını etkilemediği görüldüğüne göre bu organel sadece lizozom olabilir. Çünkü lizozom proteinleri sindirirse amino asit miktarı artar. Sindirim (hidroliz) sırasında su harcanır ve ATP tüketimi olmaz.

Cevap C

Çözüm 2

Amino asitleri peptit bağları ile bağlayarak polipeptit sentezleyen Ribozom organelidir. Görevini yapamaz durumdaki organellerin imha edilmesini sağlayan Lizozom organelidir. Oksijenli solunum tepkimeleri ile ATP üreten Mitokondri organelidir.

Metabolizma sonucu oluşan hidrojen peroksiti parçalayarak su ve oksijene dönüştüren Peroksizom organelidir.

Sentrozomun görevi ise hücre bölünmesi sırasında iğ ipliklerinin oluşumunun düzenlenmesi ve kromozomların kutuplara çekilmesini sağlamaktır.

Cevap B

Çözüm 3

Şekildeki organel CO_2 alıp O_2 verdiğine göre ancak bir kloroplast olabilir.

Seçeneklerde verilen canlılardan kahverengi alg ve öglena kloroplasta sahip protista, karayosunu ve eğrelti otu ise yeşil bitkidir. Mantarlar, rengi nasıl olursa olsun hiçbir türü kloroplast bulundurmayan canlı grubudur.

Cevap A

Çözümler

Çözüm 4

Daha yoğun ortama konulan bir öglena artık dış ortamdan su alamaz hale gelir. Bundan dolayı da görevi hücreye osmozla giren fazla suyu boşaltmak olan kontraktil kofulların çalışması beklenmez.

Cevap E

Çözüm 5

Mitokondri ile kloroplast organellerinde;

- Halkasal yapılı DNA'ya,
- Protein sentezinde görev alan farklı RNA çeşitlerine,
- CO_2 moleküllerine

ortak olarak rastlanabilir.

Klorofil molekülü ise sadece kloroplastların yapısında bulunur.

Cevap D

Çözüm 6

- Sentrozom → Kayısı ağacına ait hücrelerde bulunmaz.
- Hücre çeperi → Kuşa ait hücrelerde bulunmaz.
- Koful → Hem bitki hem hayvan hücrelerinde bulunur.
- Düz (granülsüz) endoplazmik retikulum → Hem bitki hem de hayvan hücrelerinde bulunur.

Cevap D

Çözüm 7

- Glikoz sentezi → Fotosentez sayesinde sadece kloroplastta gerçekleşir.
- DNA eşlenmesi → Hem mitokondri hem de kloroplastta DNA bulunduğu için ikisinde de görülür.
- RNA sentezi → Hem mitokondri hem de kloroplastta protein sentezlendiği için ikisinde de RNA sentezi yapılır.
- ATP sentezi → Her ikisinde de fosforilasyonla ATP sentezlenir.

Cevap A

Çözüm 8

Seçeneklerde verilen yapıların protein içerikli bir hormonun salgılanması sürecindeki rolleri sırasına göre şu şekildedir:

1. Ribozom → Hormonun ham maddesi olan proteinleri sentezler.
2. Granüllü endoplazmik retikulum → Sentezlenen proteinleri bir kesecik içerisinde golgiye gönderir.
3. Golgi aygıtı → Getirilen proteinlerin hormon olarak işlev göreceği fonksiyonel hale gelmesini ve bunların paketlenip salgıya hazır olmasını sağlar.
4. Hücre zarı → Salgı keseciklerinin ekzositozla hücre dışına salınmasını sağlar.

Peroksizomun ise bu süreçle ilgili doğrudan bir katkısı yoktur.

Cevap E

Çözüm 9

Bilimsel yöntemde kontrollü deneyler aşamasında üzerinde işlem yapılan deneğe veya düzeneğe (değişkenin uygulandığı gruba) deney grubu, bu grubun kendisi ile kıyaslanıp yorum yapılabilmesini sağlayan denek veya düzeneğe ise kontrol grubu denir.

Cevap D

Çözüm 10

Verilen yapılar ve oluşumlarını sağlayan hücre iskeleti elemanlarının doğru eşleştirilmesi şu şekildedir:

- Sil → Mikrotübül
- Kamçı → Mikrotübül
- Yalancı ayak → Mikrofilament
- Mikrovillus → Mikrofilament

Cevap B

Çözüm 11

Ökaryot hücrelerde;

- Polipeptit veya protein sentezi: Zarsız bir organel olan ribozomda gerçekleşir.
- Organik maddeleri inorganik maddelere dönüştürme: Çift zarlı bir organel olan mitokondri, oksijenli solunum ile organik maddeleri inorganik maddelere dönüştürür.
- Mikrotübül oluşturma: Bu yapılar tübülin isimli bir proteinden oluşur. Dolayısıyla oluşumları ribozomlarda gerçekleşir.
- Salgı sentezi: Endoplazmik retikulum ve Golgi aygıtı gibi tek zarlı organellerde gerçekleşir.
- Hücre içi sindirim: Tek zarlı bir organel olan lizozomda gerçekleşir.

Cevap B

Çözüm 2

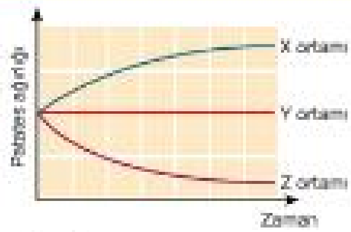
Şekilde X ile gösterilen yöntem aktif taşımadır; çünkü bir madde az yoğun olduğu taraftan çok yoğun olduğu tarafa doğru taşınmaktadır. Y ile gösterilen yöntem ise taşıyıcı protein kullanılarak gerçekleştirilen bir difüzyon (kolaylaştırılmış difüzyon) olayıdır.

- X'te ATP harcanır. Y'de ATP harcanmaz.
- Y'de maddeler çok yoğun oldukları taraftan az yoğun oldukları tarafa geçerler.
- X ve Y yöntemleri maddenin derişimine göre hem hücre içinden dışına hem de hücre dışından içine doğru gerçekleşebilir.
- Polimer bileşikler X veya Y yöntemi ile hücre zarından geçemez.

Cevap C

Ünite Tarama Testi (Test - 5)

Çözüm 1



Patates parçalarından;

- X ortamına konulanın ağırlığı arttığına göre su almıştır. Bu durumda; Patates parçasının derişimi > X ortamının derişimi
- Y ortamına konulanın ağırlığı değişmediğine göre kendisi ile eş yoğun (izotonik) bir ortama konulmuştur. Bu durumda Y ortamının derişimi = Patates parçasının derişimi
- Z ortamına konulanın ağırlığı azaldığına göre su vermiştir. Bu durumda Z ortamının derişimi > Patates parçasının derişimi

Sonuç olarak doğru kıyaslama Z > Y = Patates > X'tir.

Cevap E

Çözüm 3

Soruda verilen özelliklerin hangi geçiş yöntemine ait olabileceğini karşılarına yazdığımızda sorunun çözümü yapılmış olacaktır.

I. Madde geçişinin gerçekleşmesinde derişim farkı dikkate alınmaz. → Endositoz ve ekzositoz

II. Maddeler taşıyıcı proteinler aracılığı ile yer değiştirirler. → Kolaylaştırılmış difüzyon ve aktif taşıma

III. Sıcaklığın 20 °C'den 60 °C'ye yükseltilmesi geçiş hızını sürekli artırır. → Sadece difüzyon

IV. Sadece küçük moleküllerin geçişi yapılır. → Difüzyon veya aktif taşıma

V. Madde geçişi sadece hücre dışından hücre içine doğrudur. → Sadece endositoz

Bu durumda seçeneklerde verilen şemalardan sadece D seçeneğindeki şema doğrudur.

Endositoz	Aktif taşıma
I	II
V	IV

Cevap D

Çözüm 4

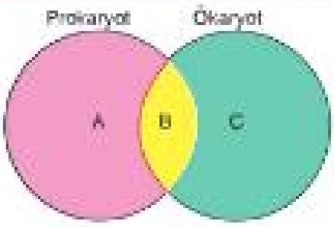
Endositoz; fagositoz ve pinositoz olarak iki şekilde gerçekleşir. Besin kofulu oluşumunu sağladığı için hücredeki koful sayısında artışa neden olur.

Enzim ve enerji sayesinde gerçekleştiği için ilgili hücrenin canlı olduğunu gösterir. Olay sırasında hücre zarının bir parçası koptuğu için hücre zarı yüzey alanında küçülme olur.

Hücre zarından geçemeyen makromoleküllerin hücre dışından hücre içine alınmasında etkilidir.

Cevap **A**

Çözüm 5



- Sitoplazmada tRNA sentezi yapma, sadece prokaryot hücrelerde görülür; çünkü RNA sentezi DNA molekülü üzerinde gerçekleşir. Sitoplazmada DNA'ya sahip olma ise sadece prokaryotik hücrelere özgüdür. (Bu özellik sadece A'ya yazılır.)
- Pinositozla alınan besinleri kofulda sindirme sadece ökaryot hücrelerle ilgilidir. Çünkü zarlı organeller prokaryot hücrelerde yoktur.(C'ye yazılır.)
- Hücre iskeleti prokaryotlarda bulunmaz. (C'ye yazılır.)
- Hücre zarı her ikisinde de bulunur. (B'ye yazılır.)

Cevap **A**

Çözüm 6

Hücreler canlıları oluşturan ve canlılık özelliği olan en küçük işlevsel birimlerdir. Ancak canlıları oluşturan en küçük temel bileşenler hücre değildir. Canlılar karbonhidratlar, yağlar, proteinler ve mineraller gibi çeşitli kimyasal maddelerden oluşmuştur. Bu kimyasal maddeleri oluşturan atomlar ve atom altı parçacıklar canlıları oluşturan en küçük yapılardır.

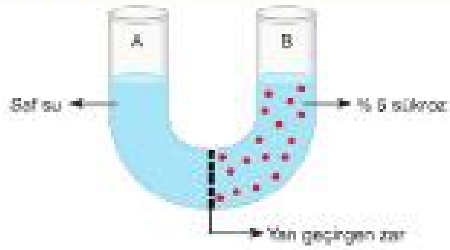
Cevap **A**

Çözüm 7

Yalancı ayak oluşumunda rol alma, kasların kasılabilmesini ve organellerin sabitlenmesini sağlama görevlerinin tümünü, seçeneklerde verilen yapılardan sadece hücre iskeleti gerçekleştirir.

Cevap **D**

Çözüm 8



B kolunda bulunan sükroz molekülleri zardan geçemeyeceği için yoğunluk farkından dolayı A kolundan B koluna su geçişi olur. Bu geçiş sükroz çözeltisinin yoğunluğunu düşürür ve B kolunun sıvı seviyesinin A kolundan yüksek olmasını sağlar.

Cevap **B**

Çözüm 9

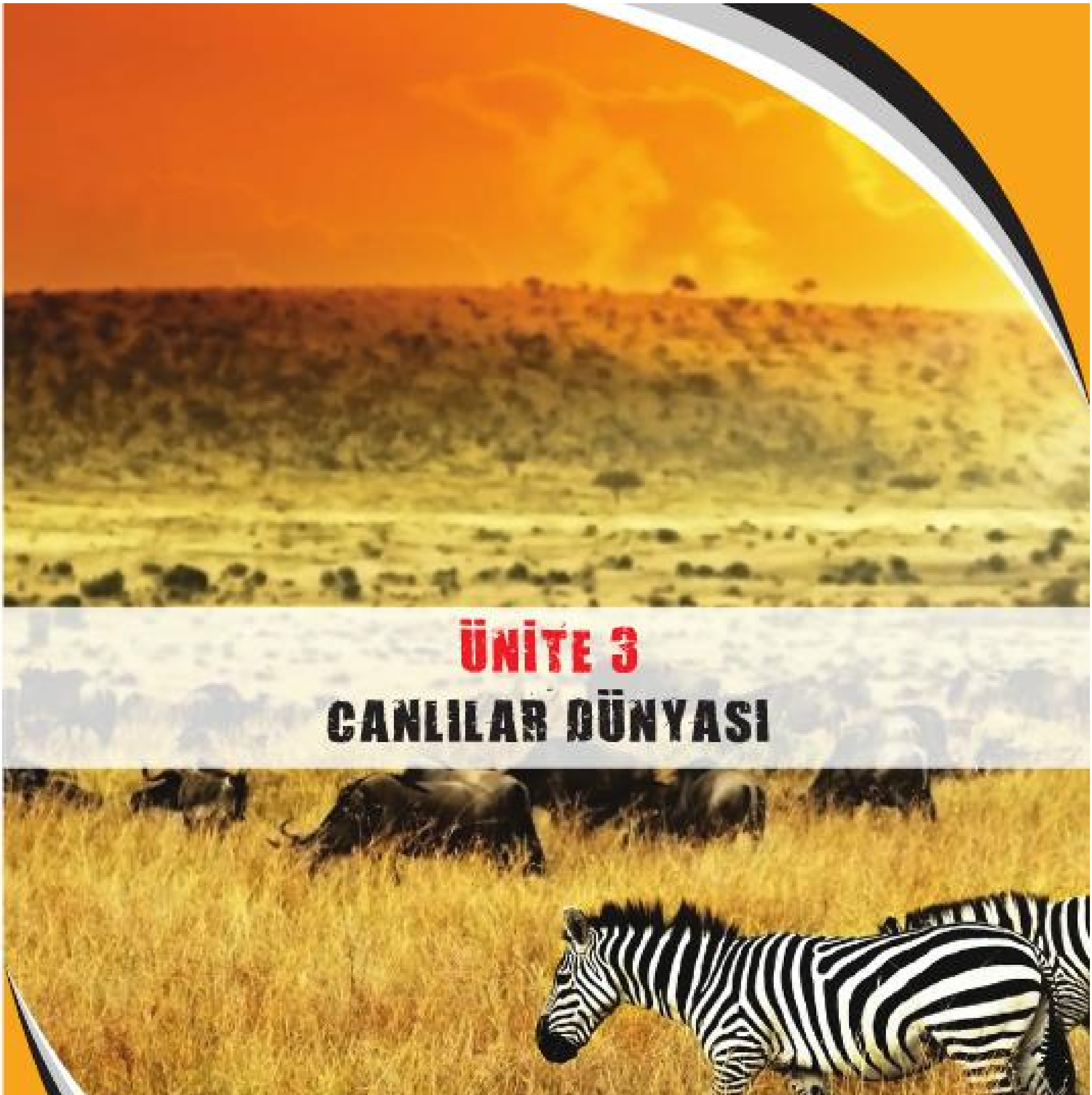
Hücre çekirdeğinde bulunan ve soruda belirtilen yapılar basitten kompleks olana doğru aşağıdaki gibi sıralanır:

1. Azotlu baz (nükleotitteki üç birimden biridir.)
2. Nükleotit (n tanesi bir araya gelerek DNA zincirlerini oluşturur.)
3. Gen (DNA'nın belirli bir bölümüdür.)
4. DNA
5. Kromozom (DNA ve histon proteinlerinden oluşur.)

Cevap **C**

ÜNİTE 3

CANLILAR DÜNYASI



PRF YAYINLARI

Hedefine Paraf At

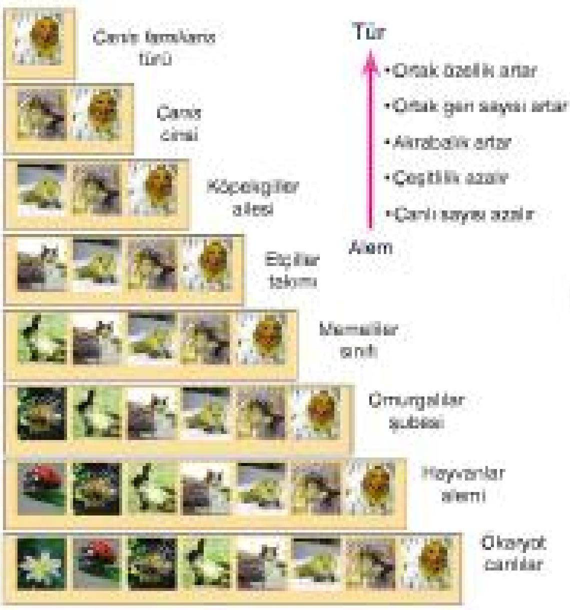
CANLILARIN SINIFLANDIRILMASI, BAKTERİ ve ARKE ALEMLERİ

1. Canlıların Sınıflandırılması

- Canlıların analog organları dikkate alınarak yapılan sınıflandırmaya **yapay sınıflandırma** denir. Kökenleri farklı, görevleri aynı olan organlara **analog organ** denir. Kökenleri aynı, görevleri farklı olabilen organlara **homolog organ** denir.

- Günümüzde kullanılan sınıflandırma yöntemi olan **doğal (filogenetik) sınıflandırma**da ise canlıların homolog organları, protein ve DNA benzerlikleri, hücre çeşitleri ve sayısı, fizyolojik benzerlikleri, vücut parçaları ve simetri durumları, üyeleri ve embriyonik gelişme durumlarındaki benzerlikler esas alınır.

- Günümüzün sınıflandırma sistematiği hiyerarşik olarak alem, şube, sınıf, takım, familya, cins ve tür kategorilerinden oluşur.



- Ortak bir atadan gelen, yapı ve görev bakımından benzerlik gösteren, çiftleştiğinde verimli döller meydana getiren bireylerin oluşturduğu topluluğa **tür** denir.

- Canlıların bilimsel adlandırılmasında latince dili kullanılır. Türlerin isimlendirilmesinde iki kelime kullanılır (Binominal isimlendirme). Birinci kelime canlının cinsini belirtirken, ikinci kelime tamamlayıcı isimdir. "*Daucus carota*" havucun bilimsel adıdır.

CANLILAR

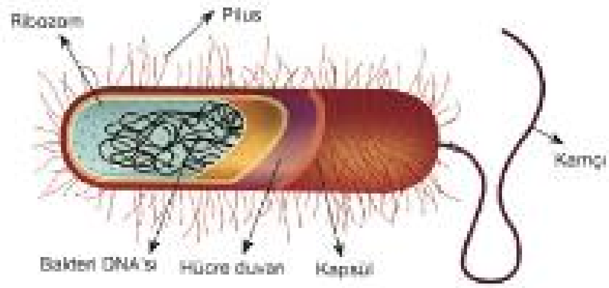
Prokaryotlar	Ökaryotlar
• Bakteriler	• Protista
• Arkeler	• Mantarlar
	• Bitkiler
	• Hayvanlar

2. Bakteriler Alemi

- Prokaryot yapılı bir hücreli canlılardır. Çubuk, yuvarlak, spiral veya virgül şekilli olabilirler. Bakteri hücrelerinde organel olarak sadece ribozom bulunur. Hücre zarının dışını **peptidoglikan** yapılı hücre duvarı çevreler.

- Bazı bakterilerde hücre duvarının dışında **kapsül** bulunur. Kapsül bakterilerin diğer canlıların savunma hücrelerinden korunmalarını ve yaşadıkları ortama yapışabilmesini sağlar.

- Yer değiştirme hareketi yapabilen bakterilerde bir veya bir kaç tane **kamçı** bulunur. Bazı bakterilerde, konjugasyon sürecinde kullandığı **pilus** adı verilen uzantılar vardır.



- Bakterilerin kalıtım maddesi halkasal yapılı bir DNA dır. Bakterilerde bu DNA dışında halkasal yapıda daha küçük DNA parçaları da vardır. Bunlara **plazmit** adı verilir.

- Bazı bakteriler sadece oksijenli solunum, bazıları sadece oksijensiz solunum, bazıları sadece fermantasyon, bazıları da hem oksijenli solunum hem de fermantasyon yapabilir.

- Oksijenli solunum yapan bakterilerde solunum enzimlerini bulunduran hücre zarı kıvrımlarına **mezozom** denir.

- Bakteriler ototrof veya heterotrof olabilirler. Ototrof bakteriler fotosentetik (örneğin siyanobakteriler) veya kemosentetik (örneğin nitrifikasyon bakterileri) olarak beslenir. Heterotrof bakteriler ise saprofit veya parazit olabilirler.

- Bazı bakteriler olumsuz çevre şartlarından korunmak için **endospor** adı verilen farklı bir yapıya dönüşür. Bakteriler endospora dönüşürken su kaybeder ve metabolizma hızları en düşük seviyeye iner.

- Bakterilerde üreme eşeysiz olarak gerçekleşir. DNA'nın eşlenmesinden sonra bakteri ikiye bölünür.

- Bakterilerde **mutasyon** ve **konjugasyon** gibi olaylarla genetik çeşitlilik sağlanır. Konjugasyonda bir bakteriden diğer bir bakteriye tek yönlü olarak DNA (plazmit) aktarılır. Plazmit aktarılan bakteri, kalıtsal olarak önceden kendisinde olmayan bir özellik kazanmış olur ve genetik çeşitlilik artar.

3. Arkeler Alemi

- Prokaryot yapılı bir hücreli canlılar olan arkeler, diğer canlıların yaşayamadığı ekstrem koşullarda yaşayabilemeleri ile diğer canlılardan ayrılırlar. Ekstrem koşullarda yaşayabilmeleri normal yaşam koşullarında yaşayamadıkları anlamına gelmemektedir.
- Arkelerin genel özellikleri bakterilere benzer. Ancak arkelerin hücre duvarında bakterilerden farklı olarak **pseudopeptidoglikan** bulunur. Arkelerin kromozomlarında ökaryotlarda olduğu histon proteinleri bulunur.
- Arkeler yaşadıkları ortam koşullarına göre metanojenler, psikrofiller, termofiller, halofiller, asidofiller ve alkalifiller olmak üzere farklı gruplara ayrılır.
- **Metanojenler** metabolik faaliyetleri arasında metan gazı oluşturduklarından günümüzde biyogaz üreten tesislerde faydalanılmaktadır. Otçul hayvanların sindirim sisteminde selülozun sindirimini gerçekleştirirler.
- **Psikrofiller** diğer canlıların yaşayamadığı çok soğuk (- 20 °C'den daha düşük) ortamlarda, **termofiller** aşırı sıcak (121 °C) ortamlarda, **halofiller** aşırı tuzlu ortamda yaşayabilirler.

Örnek 1

Bilimsel ismi "*Felis domesticus*" olan tüm hayvanlarla ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğru değildir?

A) Kromozom sayısı aynı olup üreme ve beslenme özellikleri aynı olan canlılardır.

B) *Canis lupus* isimli hayvanlarla olan benzerlikleri *Felis silvestris* isimli hayvanlarla olan benzerliklerinden daha azdır.

C) Sınıflandırma basamaklarının tür, cins, familya, takım, sınıf, şube ve alem basamaklarında ortak olarak bulunurlar.

D) *Felis* cinsinde bulunan herhangi bir hayvanla çiftleştiklerinde kesinlikle verimli yavrular oluştururlar.

E) Aralarında çok sayıda ortak özellik bulunan, yapı ve görünüşleri birbirine benzeyen hayvanlardır.

Çözüm

Felis domesticus bir tür ismidir. Aynı tür içinde bulunan canlılar ortak bir atadan gelen, yapı ve görevleri, kromozom sayıları, üreme ve beslenme özellikleri aynı olan, aralarında verimli nesiller oluşturan bireylerdir. *Felis domesticus* isimli canlılar *Felis* cinsinde yer alır. Aynı cins içinde bulunan iki canlı arasında verimli nesil oluşması için iki canlının aynı tür içinde bulunması gerekir.

Cevap **D**

Örnek 2

Bakteriler sadece ikiye bölünerek eşeysiz ürediklerinden, bir bakterinin üremesi ile oluşan kolonideki tüm bireylerin aynı genetik yapıda olması beklenir.

Buna rağmen bir bakteri kolonisinde genetik çeşitlilik varsa bu durum,

I. konjugasyon,

II. mutasyon,

III. eşeyli üreme

faktörlerinden hangileri ile sağlanmış olabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm

Bakterilerde eşeyli üreme olayı gözlenmez. Bakteriler arasında genetik çeşitlilik; mutasyon veya konjugasyonla oluşabilir.

Cevap **B**

Örnek 3

Ototrof olduğu bilinen bir bakterinin klorofil pigmentine sahip olmadığı, aşağıdaki ortamlardan hangisinde üreyip üremediğine bakılarak anlaşılabilir?

A) Sadece organik yapı taşlarının bulunduğu karanlık

B) Sadece inorganik yapı taşlarının bulunduğu ışıklı

C) Hem organik hem de inorganik yapı taşlarının bulunduğu ışıklı

D) Sadece organik yapı taşlarının bulunduğu ışıklı

E) Sadece inorganik yapı taşlarının bulunduğu karanlık

Çözüm

Ototrof organizmalar inorganik bileşiklerden organik besin sentezleyebilirler. Bu canlılar dış ortamdan sadece inorganik besin alırlar. Ototrof bir organizma ya fotosentez ya da kemosentez ile besin üretir. Işıklı ortamda fotosentez de, kemosentez de yapılabilir. Karanlık ortamda ise sadece kemosentez yapılabilir. İnorganik besinlerin bulunduğu karanlık bir ortamda üreyebilen bakteriler kemosentez yaptıkları için klorofil molekülüne sahip değildir.

Cevap **E**

1. **Bir taksonomist tarafından incelenmekte olan iki canlının;**

I. çiftleşebilme,

II. aynı habitatı paylaşma,

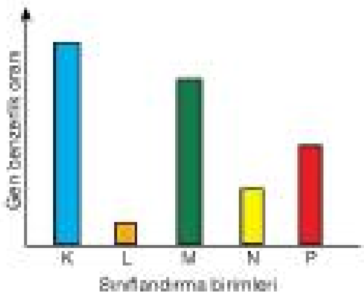
III. besin kaynaklarının benzer olması,

IV. aralarında verimli döl oluşturma

özelliklerinden hangilerine sahip olması, aynı tür içinde olduklarının kanıtıdır?

A) Yalnız IV B) I ve IV C) II ve III D) II ve IV E) I, II ve III

2. Hayvanlar aleminin sınıflandırılmasında kullanılan ve en büyüğü sınıf olan K, L, M, N, P taksonlarındaki (sınıflandırma birimlerindeki) canlıların gen benzerlik oranları aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Buna göre K, L, M, N ve P taksonları ile ilgili aşağıdaki yorumlardan hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Aralarında verimli döl oluşturabilen canlılar K taksonunda bulunur.

B) M taksonu aynı olan canlıların familya, takım, sınıf ve şubeleri de kesinlikle aynıdır.

C) Verilen taksonlar arasında en fazla canlı sayısı L taksonunda bulunur.

D) Taksonlar arasında protein benzerliği sıralaması çoktan aza doğru L, N, P, M, K şeklinde olur.

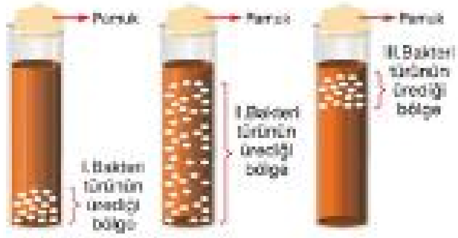
E) L taksonundaki canlıların tamamı çepersiz hücrelerden oluşur.

3. **Aşağıdaki alemlerden hangisinde bulunan canlıları oluşturan hücrelerde zarlı organel <u>bulunmaz</u>?**

A) Bakteriler B) Protista C) Bitkiler D) Mantarlar E) Hayvanlar

4. Üç farklı bakteri türü, özel bir ekim yöntemi kullanılarak üç ayrı deney tüpünde üretilmiştir.

Bu bakteri türlerinin deney tüplerindeki besiyerinde üreyebildikleri bölgeler şekildeki gibi olmuştur.



Bu bakterilerde;

I. oksijenli ortamda yaşama,

II. ribozom organeline sahip olma,

III. kapsül bulundurma

özelliklerinden hangileri <u>kesinlikle</u> ortaktır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. **Sınıflandırma basamaklarında türden aleme doğru ilerlerken;**

I. canlı sayısı,

II. çeşitlilik,

III. protein benzerliği,

IV. genetik benzerlik

faktörlerinden hangilerinde artış olması beklenir?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III D) I, II ve IV E) I, III ve IV

6. **Mezozoma sahip bir bakteri aşağıda verilen olaylardan hangisini gerçekleştiremez?**

A) Fotosentez yoluyla organik besin sentezi
B) Ribozomda polipeptit sentezi
C) Kemosentez yoluyla organik besin sentezi
D) İçinde hidrolitik enzimlerin bulunduğu bir kofulun, ekzositoz sürecinde hücre zarına bağlanması
E) Oksijenli solunum ile ATP sentezi

7. **Ototrof bakterilerde;**

I. ihtiyaçları olan besin maddelerini konak canlıdan karşılayan parazit beslenme,
II. bitkisel ve hayvansal atıkları parçalayarak saprofit beslenme,
III. inorganik maddeleri oksitleyerek organik besin üreten kemosentetik beslenme

şeklindeki beslenme yöntemlerinden hangileri görülmez?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. **Arkeleri diğer canlı türlerinden ayıran en önemli faktör aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Diğer canlıların yaşayabildiği ortam koşullarında yaşayıp üreyebilme
B) Prokaryotik hücre yapısına sahip tek hücreli canlı olma
C) Kromozomlarının yapısında histon proteinleri bulunması
D) İnorganik bileşiklerin oksidasyonunu yapabilme
E) Aşırı sıcak, aşırı tuzlu veya yoğun metan gazı bulunan ortam koşullarında üreyebilme

9. **Aşağıda bilimsel isimleri verilen kategorilerin hangisinde bulunan canlılar arasında benzerlik en fazladır?**

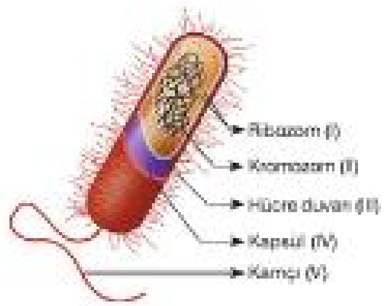
A) Mammalia B) *Homo sapiens* C) *Felis* D) Vertebrata E) Felidae

10. Arkelerin hücre zarlarında bulunan bazı moleküllerin yapıları diğer tüm canlıların hücre zarlarındaki moleküllere göre önemli farklılıklara sahiptir.

Hücre zarlarındaki moleküllerin farklı olmasının arkelere, aşağıdaki alanların hangisinde yaşayabilme avantajı sağlaması beklenmez?

A) Standart yaşam koşullarının bulunduğu ortam
B) Aşırı sıcak ortam
C) Aşırı asidik ortam
D) Aşırı bazik ortam
E) Metan gazı biriken ortam

11. Bir bakteride bulunan bazı yapılar aşağıda numaralarla gösterilmiştir.



Numaralarla belirtilen yapılardan hangileri, sadece bazı bakterilerde bulunduğu için onlara daha üstün olma özelliği kazandırır?

A) I ve III B) IV ve V C) I, II ve III D) I, IV ve V E) I, III, IV ve V

Test - 1	1-A	2-D	3-A	4-B	5-A	6-D	7-B	8-E	9-B	10-A	11-B

PROTİSTA, BİTKİ ve MANTAR ALEMLERİ

1. Protista Alemi

- Ökaryot hücre yapısına sahip, bazıları bir, bazıları çok hücreli olan canlılardır. Tatlı sularda yaşayan bir hücrelilerde kontraktil koful bulunur.

a. Kamçılılar

- Serbest yaşayanlara Öglena, parazit yaşayanlara Trypanosoma örnek verilebilir. Öglena ışıklı ortamda fotosentez ile besin üretirken, karanlıkta ortamda heterotrof beslenir. Kamçılarıyla hareket ederler.

b. Silliler

- Yapılarında hareketi sağlayan çok sayıda sil bulunur. En iyi bilinen Paramesyumdur. Heterotrof olarak beslenirler.
- Biri büyük diğeri küçük olmak üzere iki çekirdeğe sahiptirler. Büyük çekirdek metabolizmayı ve eşeysiz üremeyi düzenlerken, küçük çekirdek eşeyli üremeden sorumludur.

c. Kök Ayaklılar

- Hareketin yanı sıra beslenmede de görev yapan yalancı ayaklara sahip canlılardır. En iyi bilinen örneği amiptir. Belirgin bir hücre şekilleri yoktur.
- Heterotrof olarak beslenirler. Bazı amip türleri serbest yaşarken bazıları parazit olarak yaşar.



d. Sporlular

- Sporlular hücre içi paraziti olarak yaşarlar. İnsanlarda sıtma hastalığına neden olan *Plazmodium malaria* sporlu protistlerin en bilinen örneğidir.

e. Cıvık Mantarlar

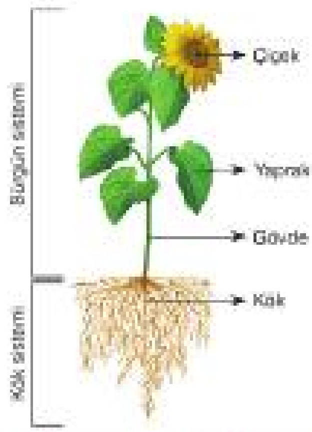
- İpliksi yapıda olan ve belirgin hücre şekli olmayan canlılardır. Sitoplazmasında genellikle çok sayıda çekirdek vardır. Hücre çeperleri yoktur. Amipsi hareket yaparlar. Bazıları ayrıştırıcı, bazıları parazit olarak yaşar.

f. Algler

- Kloroplasta sahip olduklarından fotosentez yapan canlılardır. Hücre çeperine sahiptirler. Hem karasal hem de sucul ortamlarda yaşayan türleri vardır.
- Bazı algler tek hücreli, bazıları çok hücrelidir. Taşıdıkları pigmentlere göre farklı renklerde olabilirler.

2. Bitkiler Alemi

- Tamamı ökaryot yapılı çok hücreli organizmalardır. Bitkiler iletim demeti bulundurup bulundurmama ve tohum üretip üretmeme özelliklerine göre sınıflandırılırlar.
- **İletim demeti bulunmayan bitkiler:** Nemli ortamlarda yaşarlar. Gerçek organları bulunmaz. Spor hücreleri aracılığı ile eşeysiz olarak ürerler. Kara yosunları ve ciğer otları bu grupta yer alır.
- **İletim demeti bulunan bitkiler:** Gerçek kök, gövde ve yaprakları vardır. Bu bitkilerin bir kısmı tohum oluşturabilirken, bir kısmı tohum oluşturmaz. Tohum oluşturamayan iletim demetli bitkilere eğrelti otları, at kuyrukları ve kibrit otları örnek olarak verilebilir.
- Tohumlu bitkilerde gelişmiş yapılı kök ve sürgün sistemi vardır.
- Kök sistemi bitkiyi toprağa bağlayıp topraktan su ve minerallerin alınmasını sağlar. Sürgün sistemi ise bitkinin fotosentez ile besin üretmesini ve çiçekler sayesinde eşeyli üremesini sağlar.



- Tohumlu bitkiler **açık tohumlu** ve **kapalı tohumlu**lar olarak ikiye ayrılır.
- Tamamı çok yıllık ve odunsu olan açık tohumlu bitkilerde çiçek ve meyve bulunmaz. Tohumları kozalaklarda oluşturulur. Çam, ladin, ardıç ve köknar açık tohumlu bitkilere örnektir.
- Kapalı tohumlu bitkilerde tohum, çiçeklerde dişi organın ovaryum (yumurtalık) kısmının içindeki tohum taslaklarında gelişir. Tohum taslaklarında tohum olgunlaşırken, ovaryum gelişerek tohumun çevresinde meyveyi oluşturur.

3. Mantarlar Alemi

- Bazıları bir hücreli (maya mantarı), birçoğu ise çok hücreli olan organizmalardır. Kitin yapılı hücre çeperine sahiptirler. Glikojen depo ederler ve heterotrof olarak beslenirler.
- Çok hücreli mantarların küf mantarları, pas mantarları ve şapkalı mantarlar gibi çeşitleri vardır. Bu mantarların yapısı **hif** adı verilen iplikler ve bu ipliklerin biraraya gelmesiyle oluşan **miselyum** ağından oluşur. Miselyumlar hem mantarın toprağa tutunmasında hem de beslenmesinde görevlidir.



- Ayrıştırıcı (saprofit) mantarlar, ölü bitki ve hayvanlardaki organik maddeleri yapı taşlarına kadar parçalayarak beslenir. Parazit mantarlar insanlarda, hayvanlarda ve bitkilerde hastalıklara yol açar.
- Mantarlarda hem sporla eşeysiz üreme hem de eşeyli üreme gözlenir.

Örnek 4

Bitkiler alemine ait;

I. eğrelti otu,
II. buğday,
III. kara yosunu,
IV. çam

türlerinden tohum oluşturabilen ve oluşturamayanlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Tohum oluşturanlar	Tohum oluşturamayanlar
A)	I ve II	III ve IV
B)	I ve III	II ve IV
C)	I ve IV	II ve III
D)	II ve IV	I ve III
E)	III ve IV	I ve II

Çözüm

Eğrelti otu ile kara yosunları tohum oluşturamayan bitkilerdir. Buğday kapalı tohumlu, çam ise açık tohumlu bitkilerdir.

Cevap D

Örnek 5

Protistlerde bulunabilen;

I. yalancı ayak,
II. kamçı,
III. sil

yapıları ile;

a. amip,
b. öglena,
c. paramesyum

canlıları arasında yapılan aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

A) I - b B) I - c C) II - b D) II - c E) III - a

Çözüm

Yalancı ayak amiplerde, siller paramesyumda, kamçı ise öglenada bulunur.

Cevap C

Örnek 6

Şapkalı bir mantarda aşağıdaki özelliklerden hangisinin bulunması beklenmez?

A) Hücre dışına enzim salgılayarak ortamdaki organik artıkları parçalama
B) Işıklı veya karanlık ortamda ihtiyaç duyduğu organik besinleri hazır olarak alma
C) Zorunlu durumlarda kemosentez yaparak beslenme
D) Kitin yapılı hücre çeperine sahip olma
E) Spor hücreleri ile eşeysiz olarak üreme

Çözüm

Mantarlar aleminde bulunan bütün canlılar heterotrof beslenirler. Klorofil ve kloroplast bulundurmadıkları için fotosentez yapamadıkları gibi kemosentez de yapamazlar.

Cevap C

1. Aşağıda verilen özelliklerden hangisi, ökaryot canlılar içinde sadece protista aleminde bulunan canlılarda gözlenir?

A) Işık enerjisini soğurarak kimyasal bağ enerjisine dönüştürebilme

B) Sitoplazmada bulunan fazla suyu kontraktil kofullar aracılığı ile hücre dışına atma

C) Eşeysiz üreme sürecinde spor hücresi oluşturma

D) Yer değiştirme hareketi yapabilme

E) Bir hücreli yapıda olabilme

2. Şapkalı mantarları oluşturan;

I. miselyum,

II. hif,

III. hücre,

IV. organel

yapılarının küçükten büyüğe doğru sıralaması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I, II, III, IV B) II, I, IV, III C) III, IV, II, I

D) III, II, IV, I E) IV, III, II, I

3. Mantarların sahip olduğu;

I. heterotrof beslenme,

II. yer değiştirmeme,

III. glikojen üretme

özelliklerinin bitkilere ve hayvanlara benzeyenleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Bitkiler	Hayvanlar
A)	I ve II	Yalnız III
B)	Yalnız II	I ve III
C)	Yalnız I	II ve III
D)	I ve III	Yalnız II
E)	Yalnız III	I ve II

4. Açık tohumlu bir bitkinin sahip olduğu aşağıdaki özelliklerden hangisi, kapalı tohumlu bitkilerde görülmez?

A) Gövdenin düzenli olarak kalınlaşması

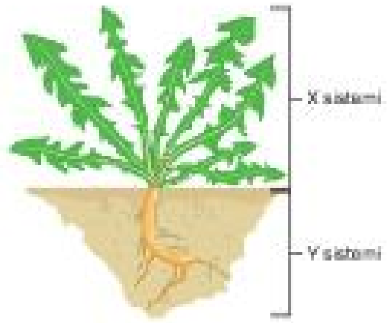
B) Bitkinin yaşamı boyunca yeni kök, gövde ve yaprak oluşturarak büyümeye devam etmesi

C) Otsu form içermeyip, kozalak adı verilen üreme organlarına sahip olması

D) İletim demetleri ile topraktan alınan su ve minerallerin bitkinin yüksek dal ve yapraklarına kadar taşınması

E) Selüloz liflerden yapılı hücre duvarına sahip hücrelerden oluşması

5. Bir bitkinin X ve Y sistemleri aşağıda gösterilmiştir.



Bitkide;

I. İhtiyaç duyulan su ve iyonların alınmasını sağlama,

II. eşeysiz üremeyi sağlama,

III. büyüyerek daha fazla ışığı soğurma,

IV. besin depolama

işlevlerinin gerçekleştirildiği sistemler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y
A)	I ve II	III ve IV
B)	II, III ve IV	I, II ve IV
C)	I, II ve III	II, III ve IV
D)	II ve III	I ve IV
E)	III ve IV	I ve II

6. Protista aleminde bulunan çepersiz tek hücreli bir canlının tatlı su ortamında aşırı su alarak patlamasının engellenmesinde aşağıda verilen hücresel yapılardan hangisi doğrudan etkilidir?

A) Hücre zarı B) Ribozom C) Mitokondri D) Kontraktil koful E) Besin kofulu

7. Aşağıda protistista aleminde bulunan üç canlı gösterilmiştir.



Görselde verilen canlılar ile ilgili aşağıdaki özelliklerden hangisi ortak <u>değildir</u>?

A) Işıklı ortamlarda karbondioksit özümlemesi yapabilme
B) Bölünerek üreme
C) Hücre çeperine sahip olmama
D) Kontraktil koful ile su atabilme
E) Endositoz ile büyük besinlerden faydalanabilme

8. Aşağıdaki özeliklerden hangisine sahip bitki <u>kesinlikle</u> tohumsuz bir bitkidir?

A) Tek yıllık olan
B) Meyvesi olmayan
C) Çiçek açmayan
D) Enine büyüyemeyen
E) İletim demetleri olmayan

9. Cıvık mantarlarla ilgili,

I. Mantarlar aleminde incelenen çok hücreli organizmalardır.
II. Saprofit beslendiklerinden dolayı madde döngülerinin gerçekleşmesinde önemli rolleri vardır.
III. Kitin yapılı hücre çeperine sahiptir.
IV. Sporla eşeysiz olarak üreyebilirler.

bilgilerinden hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) I ve III B) I ve IV C) II ve III D) II ve IV E) III ve IV

Pff Yayınları

10. Tohumlu olduğu bilinen bir bitkide;

I. meyve,
II. tohum,
III. yaprak,
IV. iletim demeti

yapılarından hangileri <u>kesinlikle</u> vardır?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III D) I, II ve IV E) II, III ve IV

11. Alglerin sahip oldukları aşağıdaki özelliklerden hangisi bakteriler alemindeki canlılara <u>benzemez</u>?

A) Hücre duvarına sahip olma
B) Işıklı ortamda karbondioksit özümlemesi yapabilme
C) Fotosentez yapan organele sahip olma
D) Sitoplazmada ribozom bulundurma
E) Tek hücreli türlere sahip olma

Test - 2 1-B 2-E 3-B 4-C 5-B 6-D 7-A 8-E 9-A 10-E 11-C

Omurgasızlar Şubesi

Sölenterler

- Sinir sistemi hariç gelişmiş organ ve sistemleri yoktur. Bu grupta deniz anası, hidra ve mercan gibi türler bulunur.
- Vücut boşluğu hem ağız hem anüs görevi yapan bir açıklıkla dışarı açılır.

Süngerler

- Denizlerde zemine bağlı olarak yaşarlar. Gelişmiş organları ve sistemleri yoktur.
- Vücutlarında por denilen açıklıklar bulunur.

Solucanlar

- Yassı solucanlarda ağız ve anüs görevi gören tek açıklık vardır. Tenya parazit, planarya serbest olarak yaşar.
- Yuvarlak solucanlarda vücut boşlukları ağız ve anüs olarak iki açıklıkla dışarı açılır. Bazı türleri serbest olarak, trişin ve bağırsak solucanı parazit olarak yaşar.
- Halkalı solucanlar tatlı sularda, denizlerde ve toprakta yaşar. Kapalı dolaşım görülür. Toprak solucanı, deniz solucanı ve sülükler bu grupta yer alır.

Eklem Bacaklılar

- Çizgili kaslara sahip olduklarından hızlı hareket ederler. Bir çoğunda kitin yapılı dış iskelet bulunur.
- Suda yaşayanları solungaç, karada yaşayanları trake solunumu yapar.
- Yengeç, karides, ıstakoz gibi kabuklular, örümcek, akrep, kene gibi örümcekgiller, kırkayak, çıyan gibi çok ayaklılar ve arı, kelebek, sinek, uğur böceği, çekirge gibi böcekler bu gruptadır.

Derisi Dikenliler

- Denizlerde yaşar ve solungaç solunumu yaparlar. Vücutlarının altında bulunan ayakları ile beslenir ve hareket ederler. Derileri dikenlidir.
- Deniz yıldızı, deniz kestanesi ve deniz hıyarı bu grupta bulunur.

Yumuşakçalar

- Ahtapot, mürekkep balığı, salyangoz ve midye bu gruptadır.
- Midye ve salyangoz gibilerinde dış iskelet bulunur. Vücutlarının altında bulunan ayakları ile hareket ederler.

Omurgalılar Şubesi

Balıklar

- Solungaç solunumu yaparlar. Kalpte kirli kan, vücutta temiz kan dolaşır.
- Hem döllenme hem de yavruların büyümesi ve gelişmesi su ortamında gerçekleşir. Soğukkanlı canlılardır. Kış uykusuna yatmazlar.
- Köpek balıkları, vatoz ve kedi balığı gibi balıkların iç iskeletleri tamamen kıkırdak yapılıdır.

Sürüngenler

- Derilerinde sertleşmiş pullar vardır. Akciğer solunumu yaparlar.
- Soğukkanlı canlılardır, kış uykusuna yatarlar. Yılan, kaplumbağa, kertenkele ve timsah bu grupta yer alır.

İki Yaşamlılar

- Embriyo döneminde suda, ergin döneminde ise hem suda hem de karada yaşarlar.
- Larva döneminde solungaç solunumu, ergin dönemde akciğer ve deri solunumu yaparlar.
- Soğukkanlı canlılardır, kış uykusuna yatarlar. Kurbağa ve semenderler bu gruptadır.

Memeliler

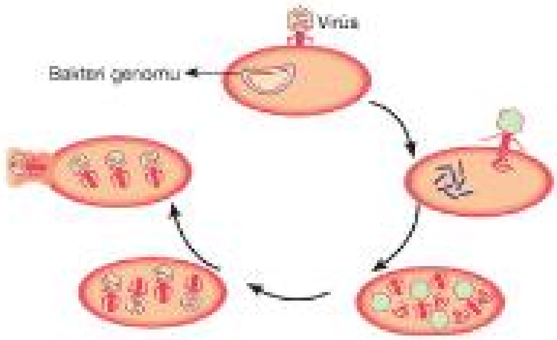
- Yavrularını sütle beslerler. Olgun alyuvarları çekirdeksizdir.
- Akciğerlerinde alveoller bulunur. Diyafram kasına sahiptirler. Vücut yüzeylerinde kıllar bulunur.
- Gagalı, keseli ve plasentalı memeliler olmak üzere üç alt grupta incelenirler.

Kuşlar

- Sıcakkanlı canlılardır. Vücutları tüylerle kaplıdır. Yavru bakımı vardır.
- Akciğerlerine bağlı hava keseleri sayesinde hem alınan havadan daha fazla yararlanılır hem de uçma kolaylaşır.
- Akbaba, karga, penguen, tavuk, kartal ve leylek bu gruptadır.

Virüsler

- Mecburi hücre içi parazit olan varlıklardır. Hücresel yapıya sahip değildir. Virüsler sadece canlı hücre içinde çoğalabilir. Dış ortamda kendi başına herhangi bir canlılık faaliyeti göstermez ve yıllarca inaktif olarak kristalize halde kalırlar.
- Yönetici molekül olarak DNA ya da RNA'dan birine sahiptirler. Yönetici molekül (genom) kapsit adı verilen protein bir kılıf ile sarılıdır.
- Konakçı hücreye tutunan virüslerin sadece genomu hücrenin içine bırakılırken protein kılıf dışarıda kalır.
- Hücre içerisine girmiş olan virüs genomu, hücrenin kontrolünü ele geçirerek konakçı hücreye yeni virüs genomları ve kılıf proteinleri sentezletir. Oluşan virüs genomlarının etrafı kapsül proteini ile sarılarak yeni virüslere dönüşür. Yeni oluşan virüsler hücreyi parçalayarak serbest kalır.



- Virüslerle enfekte olmuş insan hücreleri **interferon** proteini salgılar. İnterferon sağlıklı hücreleri uyararak viral enfeksiyonlara karşı direnç oluşmasını sağlar.
- İnsanlarda virüslerin sebep olduğu önemli hastalıklar kuduz, hepatit, grip, nezle, uçuk ve AIDS'tir.

Örnek 7

Aşağıdaki canlılardan hangisi sürüngenler sınıfında incelenmez?

A) Kaplumbağa B) Timsah C) Yılan
D) Semender E) Kertenkele

Çözüm

Kaplumbağa, timsah, yılan ve kertenkele sürüngenler sınıfında bulunur. Semenderler ise iki yaşamlılar sınıfında incelenir.

Cevap **D**

Örnek 8

Omurgalı hayvanların tüm üyelerinde;

I. kapalı kan dolaşımına sahip olma,
II. solungaç solunumu yapma,
III. böbreklere sahip olma,
IV. kemik dokudan oluşan iç iskelete sahip olma

özelliklerden hangileri ortaktır?

A) Yalnız III B) I ve III C) II ve IV
D) I, II ve III E) I, III ve IV

Çözüm

Solungaç solunumu balıklar ile kurbağaların larvalarında görülür. Kıkırdaklı balıklarda kemik dokusu bulunmaz. Kapalı kan dolaşımı ile böbrekler omurgalılarda ortaktır.

Cevap **B**

Örnek 9

Hayvanlar aleminin;

I. arılar,
II. omurgasızlar,
III. böcekler,
IV. eklem bacaklılar

grupları, en az türe sahip olandan en çok türe sahip olana doğru aşağıdakilerden hangisindeki gibi sıralanır?

A) I, III, II, IV B) I, III, IV, II C) II, IV, III, I
D) II, I, IV, III E) IV, II, I, II

Çözüm

Arılar, böcekler grubunun üyelerinden birisidir. Böcekler ise eklem bacaklılar içerisinde yer alır. Eklem bacaklılar ise omurgasızlar şubesinin bir kolunu oluşturur.

Cevap **B**

1. Aşağıda bitki, hayvan ve mantar olduğu bilinen üç canlının bazı özellikleri ile ilgili bir tablo verilmiştir. Tabloda ∗ işareti özelliğe sahip olmayı ifade eder.

Özellik	I	II	III
Hücre duvarına sahip olma	∗	∗	
Glikojen depolama		∗	∗
Yer değiştirebilme			∗

Tablodaki bilgilere göre numaralarla belirtilen canlıların karşılığı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Hayvan	Bitki	Mantar
A)	I	II	III
B)	II	III	I
C)	II	I	III
D)	III	II	I
E)	III	I	II

2. Kuşlar ve memelilerde aşağıdaki özelliklerden hangisi ortak olarak bulunur?

A) Çekirdeksiz olgun alyuvarlara sahip olma

B) Akciğerlerinde hava akımı ile kan akımının birbirine göre ters olarak hareket etmesi

C) Yavrularını sütle besleme

D) Vücudun tüylerle kaplı olması

E) Uçabilen türlere sahip olma

3. Aşağıdaki özelliklerden hangisine sahip bir canlının, hayvanlar aleminin üyesi olduğu kesindir?

A) Kemik dokusuna sahip olma

B) Çok hücreli olma

C) Eşeyli olarak üreme

D) Yer değiştirebilme

E) Heterotrof beslenme

4. İki yaşamlı bir hayvan hayatı boyunca;

I. solungaç,

II. deri,

III. akciğer,

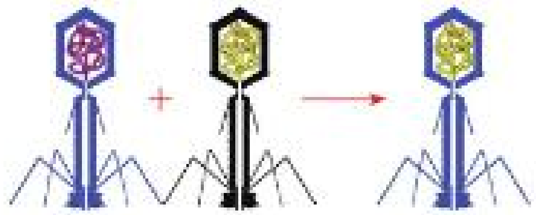
IV. trake

solunumlarından hangilerini yapabilir?

A) I ve III   B) II ve IV   C) I, II ve III   D) I, II ve IV   E) II, III ve IV

5. Bakteri hücrelerini konak olarak kullanıp üreyen virüslere faj denir. Fajlar bakterileri enfekte ederken protein kılıflarını hücre dışında bırakırlar.

Aşağıdaki deneyde, konak olarak kullandıkları bakteri türleri farklı olan fajlardan; X fajının protein kılıfı ile Y fajının nükleik asidi birleştirilmiş ve Z fajı elde edilmiştir.



Buna göre, deneysel olarak elde edilen Z fajı ile ilgili,

I. X ve Y fajının konak hücrelerinin bulunduğu ortama eklenen Z fajı, sadece X fajı konak hücrelerini enfekte edebilir.

II. Z fajı ile enfekte edilen bakterilerden yayılan virüslerin bazıları X, bazıları ise Z fajına benzer.

III. Z fajının çoğalması sonucu oluşan virüslerin hiçbiri Z fajına benzemez.

IV. Z fajının konak bakteri türü ile Z fajının çoğalması sonucu oluşan virüslerin konak bakterileri birbirinden farklıdır.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) I ve II   B) III ve IV   C) I, II ve III   D) I, II ve IV   E) I, III ve IV

6. Bir hayvanın aşağıdaki özelliklerden hangisine sahip olması, memeliler sınıfında olduğunu belirlemek için tek başına yeterlidir?

A) Hem kara hem de su ortamında yaşayabilmesi
B) Vücudun içine doğru gömülmüş solunum organlarına sahip olması
C) Beslenme sürecinde kullandığı dişlere sahip olması
D) Kanında çekirdek bulunmayan olgun alyuvar hücrelerine sahip olması
E) İç döllenme sonucu oluşan embriyonun gelişme sürecini vücut dışında tamamlaması

7. Omurgalı hayvanlar şubesini oluşturan canlıların tümünde;

I. akciğer,
II. böbrek,
III. kalp,
IV. kemik doku

yapılarından hangileri ortaktır?

A) I ve II B) I ve IV C) II ve III D) I, II ve IV E) II, III ve IV

8. Solucanlar;

I. hermafrodit olabilme,
II. parazit olarak beslenme,
III. sırt tarafında bulunan sinir kordonuna sahip olma
IV. böbrekler aracılığı ile boşaltım yapma

özelliklerden hangisine sahip olabilir?

A) Yalnız III B) I ve II C) III ve IV D) I, II ve III E) I, II ve IV

9. Virüslerin sahip olduğu aşağıdaki özelliklerden hangisi hiç bir canlıda gözlenemez?

A) Konakçı canlıda hastalığa neden olma
B) Protein yapılara sahip olma
C) Enzim kullanabilme
D) Yönetici moleküle sahip olma
E) Hücre dışında kristalize olma

10. Hayvanların sahip olduğu;

I. kıkırdak yapılı iç iskelet,
II. kitin yapılı dış iskelet,
III. karın kısmından geçen sinir şeridi,
IV. böbrekler

yapılarından omurgasız ve omurgalı canlılara ait olanlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Omurgasız hayvanlara ait olanlar	Omurgalı hayvanlara ait olanlar
A)	I ve II	III ve IV
B)	II ve IV	I ve III
C)	II ve III	I ve IV
D)	Yalnız II	I, III ve IV
E)	I, II ve IV	II, III ve IV

11. Sürüngenler sınıfı ile kuşlar sınıfında aşağıda verilenlerden hangisi ortak olabilir?

A) Genel itibariyle yavru bakımı
B) Keratinden yapılı vücut örtüsü
C) Akciğere bağlı hava keseleri
D) Sabit vücut sıcaklığı
E) Diş bulunduran çene

Test - 3 1-E 2-E 3-A 4-C 5-E 6-D 7-C 8-B 9-E 10-C 11-B

1. Aynı aleme ait çeşitli sınıflandırma basamaklarında bulunan canlıların benzerlik oranları ile ilgili olarak aşağıdaki grafik verilmiştir.



Numaralarla gösterilen sınıflandırma basamaklarının, içerdikleri birey sayıları bakımından çoktan aza doğru sıralanışları aşağıdakilerden hangisindeki gibi olur?

A) I - IV - III - II
B) II - IV - I - III
C) II - IV - III - I
D) III - I - II - IV
E) IV - II - I - III

2.
- Akciğerlerinde gaz alış verişi yüzey alanını artıran ve alveol olarak adlandırılan yapılar bulunur.
- Larva döneminde solungaç solunumu, ergin dönemde ise akciğer ve deri solunumu yapar.
- Uzun kemiklerin içi boş ve havayla doludur.
- Süt bezlerine sahip dişiler, kabuklu yumurtalar oluşturarak yumurtlarlar.

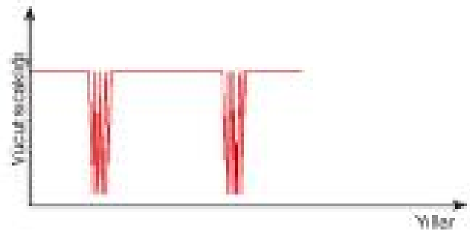
Yukarıda birer özelliği verilen hayvan türleri arasında aşağıdakilerden hangisi bulunmaz?

A) Kartal (Kuş)
B) Ağaç kurbağası (İki yaşamlı)
C) Kurt (Plasentalı memeli)
D) Ornitorenk (gagalı memeli)
E) Kertenkele (sürüngen)

3. **Omurgalı hayvanların tümünde aşağıdaki durumlardan hangisi ortak olamaz?**

A) Omurilik ve beyinden oluşan gelişmiş merkezi sinir sistemine sahip olma
B) Kemik veya kıkırdaktan oluşan bir iç iskelet sistemine sahip olma
C) Gelişmiş sindirim sistemine sahip olma
D) Beslenme sürecinde kullanılan dişlere sahip olma
E) Gelişmiş bir kalp ile desteklenmiş kapalı kan dolaşımına sahip olma

4. Omurgalı bir hayvanın belirli bir zaman aralığında vücut sıcaklığındaki değişim aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Sıcaklık değişimi verilen canlı ile ilgili;

I. Vücut sıcaklığının düştüğü zaman aralıkları, kış uykusuna yattığı zaman aralıkları olabilir.
II. Aktif olduğu zamanlarda vücut sıcaklığı belirli değerler arasında sabit tutulmaktadır.
III. Vücut sıcaklığı her zaman çevre sıcaklığından etkilenmektedir.
IV. Sadece su ortamında yaşayan bir canlıdır.

yargılarından hangilerine varılamaz?

A) I ve II
B) II ve III
C) II ve IV
D) III ve IV
E) I, II ve III

5. Omurgalı hayvan sınıfları ve sahip oldukları özelliklerle ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

A) Kuşlar - Değişken vücut sıcaklığı
B) Kemikli balıklar - Yüzme kesesi
C) İki yaşamlılar - Açık dolaşım sistemi
D) Kıkırdaklı balıklar - Sabit vücut sıcaklığı
E) Memeliler - Pullarla kaplı vücut yüzeyi

6. Aşağıda evcil koyunlara ait bilimsel sınıflandırma bilgisi verilmiştir.

- Alem : Animalia (Hayvanlar)
- Şube : Vertebrata (Omurgalılar)
- Sınıf : Mammalia (Memeliler)
- Takım : Artiodactyla (Çift toynaklılar)
- Familya : Bovidae (Boynuzlular)
- Cins : *Ovis* (Koyunlar)
- Tür : *Ovis aries* (Evcil koyun)

Buna göre, verilen sınıflandırma sistematiği ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Bütün koyunlar çift toynaklılar takımında bulunur.
B) Evcil koyun türündeki her birey boynuzlular familyasında bulunur.
C) Omurgalı bir hayvan memeli olmayabilir.
D) Hayvanlar aleminin her üyesi omurgalıdır.
E) Memeli hayvanların bir kısmı çift toynaklı değildir.

7. Aşağıdaki hayvanlar sınıflandırmada kullanılan temel bir özellik açısından kendi içinde gruplandırılırsa, hangisi grubun dışında kalır?

A) Şempanze B) Balina C) Fare
D) Kirpi E) Deniz atı

8. Omurgasız bir hayvanın;

I. solungaç,
II. deri,
III. akciğer,
IV. trake

solunum organlarından hangilerine sahip olması beklenmez?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) III ve IV E) I, III ve IV

9. Bir deniz yıldızı (derisi dikenli) ile semender (iki yaşamlı) arasında;

I. eşeyli üreyebilme,
II. omurgasızlar şubesinde incelenme,
III. yaşamını tamamen suyun içinde geçirme,
IV. yer değiştirebilme

özelliklerinden hangileri ortaktır?

A) Yalnız III B) I ve III C) I ve IV
D) I, II ve IV E) I, III ve IV

10. Aşağıdaki özelliklerden hangisine bakılarak, omurgalı bir hayvanın hangi sınıfta olduğu kesin olarak belirlenmez?

A) İskeletinin sadece kıkırdak dokudan oluşması
B) Ter bezlerine sahip olması
C) Vücudunun tamamının keratin yapılı pullarla kaplı olması
D) Tüylerle kaplı kanatlara sahip olması
E) Su ortamında yaşaması

Test - 4	1-E	2-E	3-D	4-D	5-B	6-D	7-E	8-B	9-C	10-E

1. **Bir bitkinin aşağıdaki özelliklerden hangisine sahip olması çiçekli olduğuna yeterli kanıttır?**

A) Meyve oluşturması

B) Ototrof beslenmesi

C) Tohum oluşturması

D) Karasal koşullara uyumlu olması

E) Gerçek yapraklara sahip olması

2. K bireyinden elde edilen beş damla kan üzerine I, II, III, IV ve V numaralı bireylerden alınan kan serumları eklenince oluşan çökelme oranları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Canlılar	Çökelme oranı
I	% 28,1
II	% 36,8
III	% 6,3
IV	% 12,4
V	% 42,5

Çökelme sonuçları dikkate alınırsa K canlısına en yakın akraba olan canlı aşağıdakilerden hangisidir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

3. **Canlıların sınıflandırmasında kullanılan birimlerden alemden türe doğru gidildikçe aşağıda verilen faktörlerden hangisi artar?**

A) Canlı sayısı

B) Karakter çeşitliliği

C) Protein çeşidi sayısı

D) Gen benzerliği

E) Kromozom sayısı

4.
- Yaşam alanı su olmasına rağmen solungaçları yoktur.
- Embriyonik gelişim süreci annenin vücudunda tamamlanır.
- Yavrularını sütle besler.
- Omurgalı hayvanlar grubunda incelenir.

Aşağıdaki canlılardan hangisi, yukarıda verilen özelliklerin tümüne sahiptir?

A) Köpek balığı

B) Balina

C) Dalgıç kuşu

D) Ahtapot

E) Su kaplumbağası

5. Omurgasız olduğu bilinen dört hayvan türünün bazı özellikleri bulundurma durumları aşağıdaki tabloda verilmiş olup tablodaki + işareti özelliğe sahip olmayı, – işareti ise özelliğe sahip olmamayı ifade eder.

Özellik	I. tür	II. tür	III. tür	IV. tür
Trake solunumu	+	–	–	–
Dış iskelet	+	–	–	–
Karada yaşayabilme	+	+	–	–
Polip ve medüz formu	–	–	+	–
Kanatlar	+	–	–	–

Tabloda numaralarla gösterilen canlı türleri aşağıdakilerden hangisinde verildiği gibi olabilir?

	I	II	III	IV
A)	Arı	Ahtapot	Denizyıldızı	Solucan
B)	Sinek	Planarya	Yengeç	Sünger
C)	Kelebek	Midye	Istakoz	Hidra
D)	Sinek	Solucan	Hidra	Denizyıldızı
E)	Hidra	Sünger	İstiridye	Salyangoz

6. Basit kültür ortamında (BKO) üreyebilen bir bakteri kolonisi X ışınlarına maruz bırakıldıktan sonra beş gruba ayrılmış ve her grubun ortamına eklenen amino asitler ve üreme durumları aşağıda verilmiştir.

Bakteri grubu	Ortam koşulları	Üreme durumu
1	BKO	Üreme yok
2	BKO + Lizin	Üreme yok
3	BKO + Arjinin	Üreme yok
4	BKO + Arjinin + Histidin	Üreme var
5	BKA + Lösin	Üreme yok

Buna göre;

I. X ışınları bakteride lizin, arjinin ve histidin amino asitlerini içeren proteinlerin sentezinden sorumlu genlerde mutasyona neden olmuştur.

II. Bakterilerde gerçekleşen mutasyon histidin amino asidi sentezini engellemiştir.

III. Bakteri, lösin amino asidi içeren proteinleri sentezleyememiştir.

IV. Basit kültür ortamına histidin amino asidinin eklenmesi oluşan mutasyonun onarılmasını sağlamıştır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve III C) II ve IV D) I, II ve III E) I, II ve IV

7. Aşağıdaki özelliklerden hangisi omurgalı hayvanlar şubesinde yer alan canlılardan sadece kuşlar sınıfına özgüdür?

A) Çevre sıcaklığındaki değişikliklere rağmen vücut sıcaklığının sabit olması

B) İç döllenme sonucu oluşan embriyonun vücut dışında gelişimini tamamlaması

C) Sahip olduğu kanatlar aracılığı ile uçabilme

D) Vücut yüzeyinin tüylerle kaplı olması

E) Akciğer solunumu yapma

8. Protista alemine ait canlılarda, aşağıda verilen olaylardan hangisi kesinlikle gözlenmez?

A) Fotosentez

B) Oksijenli solunum

C) Kemosentez

D) Yer değiştirme

E) Saprofit beslenme

9. Sürüngenler sınıfındaki canlılara ait;

I. keratin yapılı pullarla kaplı vücut kısımlarının bulunması,

II. kabuklu yumurta üretme,

III. vücutlarında karışık kan dolaşması,

IV. vücut sıcaklığının ortam sıcaklığına bağlı olarak değişmesi

özelliklerinden hangileri kuşlar sınıfındaki canlılarda da görülebilir?

A) I ve II B) I ve IV C) II ve III D) I, II ve IV E) II, III ve IV

10. Bir bakteriyofaj bakteri hücresine bağlandıktan sonra;

I. virüs nükleik asitinin çok sayıda kopyasının oluşması,

II. bakterinin parçalanması,

III. virüs genomunun bakteri içine girmesi,

IV. virüs parçalarının birleşmesi ile yeni virüslerin oluşması

olayları hangi sıraya göre gerçekleşir?

A) I, II, III, IV B) II, III, I, IV C) III, I, IV, II D) III, IV, I, II E) IV, II, I, III

Test - 5	1-A	2-C	3-D	4-B	5-D	6-A	7-D	8-C	9-A	10-C

1. **Protista alemindeki canlılar arasında;**

I. yalancı ayak,

II. sil,

III. kamçı,

yapılarından hangilerinin kullanıldığı yer değiştirme hareketi gözlenebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

2. **Omurgalı hayvanlar içerisinde;**

I. böbrekler,

II. sert kabuklu yumurta,

III. süt bezleri,

IV. akciğer

yapılarının bulunduğu canlı sınıfı sayısı, çoktan aza doğru aşağıdakilerden hangisideki gibi sıralanabilir?

A) I - II - III - IV B) I - IV - II - III C) II - IV - I - III D) IV - I - II - III E) IV - II - III - I

3. **Arkeler, aşağıdaki özelliklerden hangisi yönüyle ökaryotik canlılara benzerlik gösterir?**

A) Hücre duvarına sahip olma

B) Kromozomlarının yapısında histon proteinlerinin bulunması

C) Zarlı organele sahip olmama

D) Kemosentez tepkimelerini gerçekleştirebilme

E) Ekstrem koşullarda yaşayabilme

4. **Aşağıdaki alemlerden hangisine ait canlılar arasında tek hücreli üyeler bulunmaz?**

A) Bakteriler B) Arkeler C) Protistler D) Bitkiler E) Mantarlar

5. Canlılar dünyası bakteriler, arkeler ve ökaryotlar şeklindeki üst gruplardan (domain) oluşur.

Canlılara ait;

I. kromozomlarının yapısında histon proteinlerinin bulunması,

II. polipeptit sentezinin ribozomlarda gerçekleşmesi,

III. zehirli bir bileşik olan H_2O_2' nin peroksizomlarda etkisizleştirilmesi,

IV. prokaryot hücre yapılı olma

özelliklerinden bakteriler, arkeler ve ökaryot üst gruplarına ait olabilenler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Bakteriler domaini	Arkeler domaini	Ökaryotlar domaini
A)	I ve III	II ve IV	III ve IV
B)	II ve IV	I, II ve IV	I, II ve III
C)	I, II ve III	II ve IV	I, II ve IV
D)	III ve IV	I ve II	II ve III
E)	I, III ve IV	II, III ve IV	I ve III

6. **Sürüngen, kuş ve memelilerde;**

I. iç döllenme,

II. embriyonun anne vücudunda gelişmesi,

III. akciğer solunumu,

IV. kıllarla kaplı vücut yüzeyi

özelliklerinden hangileri ortaktır?

A) I ve III B) II ve III C) III ve IV D) I, II ve III E) I, II ve IV

7. Bazı bitkilerin bilimsel isimleri aşağıda verilmiştir.

- *Pinus nigra*
- *Morus nigra*
- *Populus nigra*
- *Pinus mugo*

Buna göre, bu bitkilerle ilgili,

I. İsimleri verilen canlılar dört farklı tür ve üç farklı cins içinde yer alırlar.

II. *Pinus nigra*nın, *Morus nigra* ve *Populus nigra* türlerine benzerliği, *Pinus mugo*'ya benzerliğinden daha fazladır.

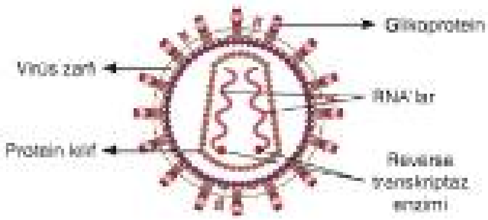
III. *Pinus mugo* ve *Pinus nigra* bireyleri arasında verimli döller oluşma olasılığı vardır.

IV. Dört canlının da selüloz yapılı hücre çeperleri ve nişasta depolayan lökoplastları bulunur.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) I ve IV B) II ve III C) II ve IV D) III ve IV E) I, II ve IV

8. Bir virüsün yapısı aşağıda şematize edilmiştir.



Şekle göre virüslerle ilgili aşağıdaki yorumlardan hangisi <u>yapılamaz</u>?

A) Virüsler enzim taşıyabilirler.

B) Bir virüste birden fazla sayıda nükleik asit bulunabilir.

C) Virüslerde glikoprotein yapılı uzantılar bulunabilir.

D) Virüsler protein kılıfı dışında bir zarf ile çevrelenebilir.

E) Bir virüsün yapısında hem DNA hem de RNA birlikte bulunabilir.

9. Bitkiler alemi aşağıda verilen özelliklerden hangisi yönüyle mantarlar aleminden ayrılır?

A) Ökaryotik yapıda canlılar olma

B) Hücre duvarına sahip olma

C) Bazı türlerinin parazit olması

D) İnorganik maddelerden, gereksinim duydukları organik besinlerini sentezleyebilme

E) Yer değiştirebilme özelliklerinin olmaması

10. I. Sitoplazmada klorofil pigmenti bulundurma

II. Bir hücreli canlı olma

III. Mitokondriye sahip olma

IV. Ribozomlarda kendine özgü protein sentezleme

Yukarıda verilen özelliklerden hangileri fotosentetik bakteriler ve öglena için ortak <u>değildir</u>?

A) Yalnız II B) I ve III C) II ve IV D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

11. Mantarlar aleminde;

I. fotosentetik,

II. parazit,

III. saprofit,

IV. holozoik

beslenme çeşitlerinden hangileri görülebilir?

A) Yalnız III B) I ve IV C) II ve III D) III ve IV E) I, II ve IV

Test - 6 1-E 2-B 3-B 4-D 5-B 6-A 7-A 8-E 9-D 10-B 11-C

1. **Bir insana ait farklı hücrelerin zarlarında;**

I. zarın iki yüzünün farklı elektrik yükleri ile yüklenmesi,

II. zarın dış yüzünde bulunan karbonhidratların taşıdığı monomer sayısı ve dallanma biçimi,

III. zarın yapısındaki proteinlerin miktarı ve konumları

özelliklerinden hangileri farklı olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

2. **İnsan karaciğer hücresinde;**

- sentezi,
- yıkımı,
- depolaması

yapılan bileşik aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) Glikojen
B) Kalsiyum
C) Nişasta
D) Vitamin
E) Esansiyel amino asit

3. **Bir nükleik asitin;**

I. yapısındaki zincir sayısı,

II. pentoz sayısı kadar fosfat içermesi,

III. taşıdığı pürin baz çeşitleri,

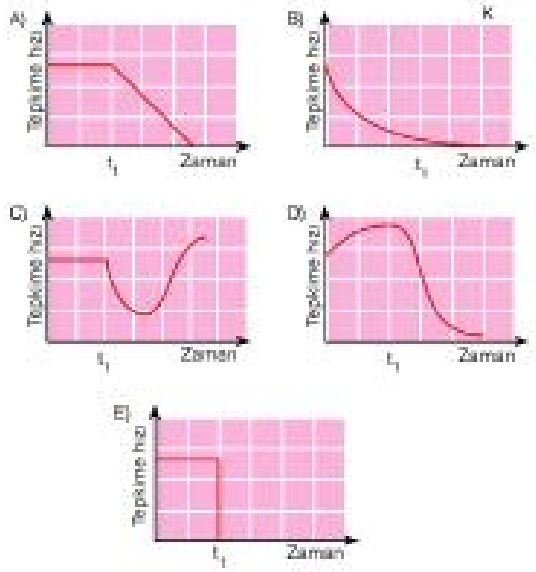
IV. sentezinde kullanılan pentoz çeşidi

özelliklerinden hangilerinin bilinmesi, DNA veya RNA olduğununun belirlenmesi için yeterlidir?

A) I ve IV B) II ve III C) III ve IV D) I, II ve III E) I, III ve IV

4. Bütün koşulların optimum olduğu bir enzimatik tepkimede t_1 anında, enzimlerin tamamının ortamdaki substratlarla etkileşimi engellenmiştir.

Buna göre tepkime hızının aşağıda verilen grafiklerden hangisindeki gibi olması beklenir?



5.



İnsan hücrelerinde, şekilde gösterilen K organelini işlevsiz hale getiren bir madde;

I. sindirim boşluğunda besin sindiriminin gerçekleşememesi,

II. zehirli bileşiklerin etkisizleştirilmesi işleminin durması,

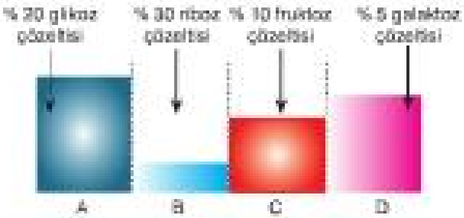
III. lizozom üretiminin yapılamaması,

IV. hücrelerde yeterli besin olsa bile ATP üretiminin aksaması

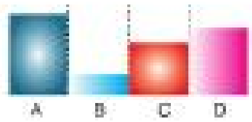
sonuçlarından hangilerinin ortaya çıkmasına neden olur?

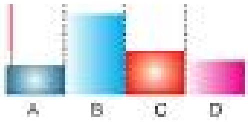
A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III D) I, II ve IV E) II, III ve IV

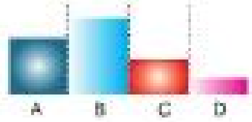
6. Yarı geçirgen zarlarla ayrılan dört bölümden oluşan aşağıdaki deney düzeneğine hacim ve derişimleri farklı çözeltiler eklenmiştir.

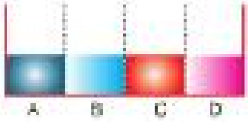


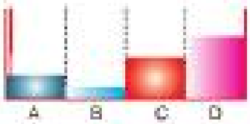
Düzenekte pasif geçişler tamamlandıktan sonra, kabın bölümlerindeki çözeltilerin hacimleri ile ilgili aşağıda verilen şekillerden hangisi doğru olur?

A) 

B) 

C) 

D) 

E) 

7. Bazı vitamin çeşitlerine ait birer özellik aşağıda verilmiştir.

- Deride güneşten gelen UV ışınların etkisi ile steroitler kullanılarak pasif formları üretilebilir.
- Yetersizliğine bağlı olarak kanın pıhtılaşma süreci uzar.
- Aşırı tüketimine bağlı olarak kanda zehirleyici derişime ulaşabilir.
- Yetersizliği durumunda gece körlüğü ortaya çıkar.

Özelliği verilen vitaminler arasında aşağıdakilerden hangisi <u>yoktur</u>?

A) A vitamini B) C vitamini C) D vitamini
D) E vitamini E) K vitamini

8. Osmoz deneyleri için bir bitkiden alınan üç özdeş hücreden;

- Birincisi K çözeltisine eklenmiş ve zamanla çeper ile hücre zarı arasındaki mesafe artmıştır.
- İkincisi L çözeltisine eklenince sitoplazmik sıvının derişimi değişmemiştir.
- Üçüncüsü M çözeltisine eklenmiş ve merkezi kofulun hacminde artış gözlenmiştir.

Yapılan deneylerle,

I. K çözeltisinin derişimi birinci hücrenin sitoplazma sıvısı derişiminden daha yüksektir.

II. İkinci hücrenin sitoplazmik sıvısının derişimi ile L çözeltisinin derişimi aynıdır.

III. M çözeltisinin ozmotik basıncı L ve K çözeltisinin ozmotik basıçlarından daha yüksektir.

IV. İkinci hücre M çözeltisine eklenince, bu hücrede de üçüncü hücrede gözlenen değişiklikler gerçekleşir.

sonuçlarından hangilerine kesinlikle ulaşılır?

A) I ve IV B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, II ve IV

9. Besinlere bulaşan saprofit canlıların salgıladığı enzimler, normal oda sıcaklığında bulunan besinlerin kısa süre içerisinde bozulmasına neden olur. Aynı besinler buzdolabında daha uzun süre bozulmadan saklanabilmektedir.

Buzdolabında besin maddelerinin daha uzun süre bozulmadan saklanabilmesi, enzimlerin aşağıda ifade edilen özelliklerinden hangisi ile ilgilidir?

A) Enzimler reaksiyondan etkilenmezler bu yüzden tekrar tekrar kullanılabilirler.

B) Enzimlerin temel yapısı protein olduğu için ortam sıcaklığından etkilenir.

C) Kuvvetli asidik veya bazik ortamlar enzimlerin yapısını bozabilir.

D) Ortamda bulunan aktivatör veya inhibitör maddeler enzimatik tepkimeleri hızlandırabilir veya yavaşlatabilir.

E) Enzimler hücre içinde üretilir ancak hem hücre içinde hem de hücre dışında çalışabilir.

Test - 7 1-D 2-A 3-A 4-E 5-A 6-D 7-B 8-E 9-B

1. Farklı canlıların yakın akraba olduklarının belirlenmesinde aşağıdaki moleküllerden hangisinin benzerliğinin kullanılması, en doğru sonuca ulaşılmasını sağlar?

A) RNA
B) Protein
C) DNA
D) Polisakkarit
E) Fosfolipit

2. İnsan hücrelerinin 60 °C sıcaklığa dayanıklı olamamasında aşağıdaki makromoleküllerden hangisinin üç boyutlu yapısının bozulması etkilidir?

A) Polisakkarit
B) DNA
C) Steroit hormon
D) RNA
E) Protein

3. Organik bileşiklerin alt birimleri arasında kurulan kimyasal bağlar ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi doğru değildir?

A) Polipeptit sentezi sırasında bir amino asidin karboksil grubu ile komşu amino asidin amino grubu arasında peptit bağı kurulur.
B) Glikozit bağları ile birbirine bağlanan monosakkaritlerden polisakkarit sentezlenebilir.
C) Bir ATP molekülünün alt birimleri arasında glikozit, ester ve fosfat bağları kurulur.
D) Üç yağ asidi arasında kurulan ester bağları trigliserit molekülünü oluşturur.
E) DNA iki zincirini bir arada tutan bağlar, bir pürin ile bir pirimidin arasında kurulan zayıf hidrojen bağlarıdır.

4. Basit difüzyon, kolaylaştırılmış difüzyon ve aktif taşımanın özellikleri ile ilgili bir tablo aşağıda verilmiştir.

Özellik	Basit difüzyon	Kolaylaştırılmış difüzyon	Aktif taşıma
ATP harcanması	Yok	Yok	I
Taşıyıcı protein kullanımı	II	Var	Var
Derişim farkına etkisi	Azaltır	Azaltır	III
Enzim kullanımı	IV	Var	Var

Tabloda numaralarla gösterilen yerlere gelmesi gereken bilgiler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III	IV
A)	Var	Yok	Azaltır	Yok
B)	Var	Yok	Artırır	Yok
C)	Yok	Var	Azaltır	Var
D)	Var	Var	Artırır	Var
E)	Yok	Yok	Azaltır	Var

5. Aşağıda açıklaması yapılan olaylardan hangisi, tüm canlılar için ortak değildir?

A) Dişi ve erkek bireylerin oluşturdukları gametlerin birleşmesi ile meydana gelen zigottan yeni bir canlının gelişmesi ve böylece canlıların kendilerine benzer yeni bireyler meydana getirmeleri sürecidir.
B) Bazı bileşiklerin enzimatik olarak parçalanması ve hücre içinde enerji taşıyan moleküllerin üretilmesi durumudur.
C) Metabolik olaylara bağlı olarak oluşan ve birikimine bağlı toksik etki yapan bileşiklerin vücut dışına atılmasıdır.
D) Bir canlının vücudunda ihtiyaç duyduğu bileşikleri elde etmesi sürecidir.
E) Canlıların vücutta veya hücrelerde gerçekleşen metabolizmanın etkilenmemesi amacıyla iç ortamlarını kararlı tutmaları durumudur.

6. Dört omurgasız hayvan türünün bazı özelliklerinin verildiği aşağıdaki tabloda, ilgili özelliği bulunduranlar * işareti ile gösterilmiştir.

Özellikler	Türler			
	I	II	III	IV
Kitin yapılı dış iskelet bulundurma	*			
Rejenerasyonla üreyebilme		*		
Gerçek dokulara sahip olmama			*	
Kapalı dolaşım sistemine sahip olma				*

Buna göre, tabloda numaralarla gösterilen canlılar aşağıdakilerden hangisinde verildiği gibi olabilir?

	I	II	III	IV
A)	Kelebek	Solucan	Hidra	Midye
B)	Arı	Deniz yıldızı	Sünger	Ahtapot
C)	Karınca	Yengeç	Deniz yıldızı	İstakoz
D)	Örümcek	İstiridye	Sünger	Sinek
E)	Midye	Akrep	Deniz anası	Solucan

7. **Bir hayvan hücresinde çevresi zarla kuşatılmayan organeller aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

A) Çekirdek - Mitokondri
B) Koful - Mitokondri
C) Golgi cisimciği - Endoplazmik retikulum
D) Sentrozom - Ribozom
E) Lizozom - Peroksizom

8. **Protista alemindeki bazı canlılara ait hücrelerde bulunan ve canlının ışık enerjisinden faydalanmasını sağlayan organel aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Ribozom B) Mitokondri C) Kloroplast
D) Lökoplast E) Peroksizom

9. **Mantarlar aleminde;**

I. sporla üreme,
II. tomurcuklanma ile üreme,
III. eşeyli üreme,

şeklinde verilenlerden hangileri gözlenebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

10. **Bir bakteri hücresinde;**

I. hücre duvarı,
II. glikojen tanecikleri,
III. kromozomal DNA,
IV. kapsül,
V. mezozom

yapılarından hangileri kesinlikle bulunur?

A) I ve V B) IV ve V C) I, II ve III
D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

11. **Substrat ve ürün miktarı eşit olan bir deney tüpüne tersinir bir enzimin eklenmesinden sonra, aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşmesi beklenir?**

A) Substratların ürüne dönüştürülmesi
B) Ürün miktarının azalması
C) Ortamın serbest enerji miktarının artması
D) Tepkimenin dengede kalması
E) Ortamın serbest enerji miktarının azalması

Test - 8 1-C 2-E 3-D 4-B 5-A 6-B 7-D 8-C 9-E 10-C 11-D

Pri Yayınları

ÇÖZÜMLER

Test - 1

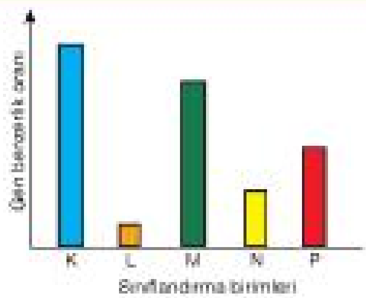
Çözüm 1

İncelenmekte olan iki canlının;

- Çiftleşebilmesi aynı tür olduklarını göstermez; örneğin at ve eşek hem çiftleşip hem de yavru sahibi olabildikleri halde aynı tür değildir.
- Besin kaynaklarının benzer olması aynı tür olduklarını göstermez; örneğin tüm otçul hayvanlar aynı tür içinde yer almaz.
- Aynı habitatı paylaşmaları aynı tür olduklarını göstermez; çünkü bir habitatta farklı birçok tür bulunabilir.
- Aralarında verimli döl oluşturmaları kesinlikle aynı tür olduklarını gösterir.

Cevap A

Çözüm 2



Verilen grafikte en büyük birim sınıf olduğuna göre en küçük birim türdür. (Büyükten küçüğe sıralama; sınıf - takım - familya - cins - tür)

- Aralarında verimli döl oluşturabilen canlılar K taksonunda bulunur. Canlılar arasında gen benzerliği en fazla olduğuna göre, K tür taksonunu ifade eder.
- M taksonu cinstir. Cinsi aynı olan canlıların familya, takım ve sınıfları da kesinlikle aynıdır.
- Verilen taksonlar arasında en fazla canlı sayısı L taksonunda (sınıfta) bulunur. Türden aleme doğru gidildikçe canlı sayısı artar.
- Taksonlar arasında protein benzerliği sıralaması çoktan aza doğru K, M, P, N ve L şeklindedir.
- L taksonundaki canlıların tamamı çepersiz hücrelerden oluşur. Hayvanlar aleminde hücre çeperi taşıyan canlı türü yoktur.

Cevap D

Çözüm 3

Protista, bitkiler, mantarlar ve hayvanlar alemini oluşturan canlılar ökaryotik hücre yapısına, bakteri ve arkeler ise prokaryot hücre yapısına sahiptir. Bu yüzden bakterilerde zarlı organeller bulunmaz.

Cevap A

Çözüm 4

Şekilde de görüldüğü gibi I. bakteri türü oksijensiz ortamda yaşamaktadır. II. bakteri türü hem oksijenli hem de oksijensiz ortamda yaşamaktadır. III. bakteri türü ise oksijenli ortamda yaşamaktadır.

Bütün bakterilerde ribozom organeli vardır. Kapsül bulundurma bazı bakterilerde görülür. Bakterilerin oksijene olan ihtiyaçlarına göre kapsüle sahip olup olmadıkları anlaşılamaz.

Cevap B

Çözüm 5

Tür basamağından alem basamağına doğru ilerlerken, canlı sayısı ve her türlü çeşitlilik artar, her türlü benzerlik azalır.

Cevap A

Çözüm 6

Mezozom hücre zarının kıvrımlarından oluşan ve oksijenli solunum enzimlerinin bulunduğu kısımdır. Bu yapıya sahip bir bakteri; protein sentezi, oksijenli solunum, fotosentez veya kemosentez tepkimelerini gerçekleştirebilir. Ancak bakteriler prokaryot olduğu için koful (zarlı organel) bulunduramaz ve bu kofulun kullanıldığı bir ekzositoz olayı gözlenmez.

Cevap D

Çözüm 7

Ototrof bakterilerin bazıları fotosentez yaparak, bazıları da kemosentez yaparak inorganik maddelerden organik besin üretir.

Heterotrof bakterilerin bazıları saprofit, bazıları parazit olarak beslenir.

Cevap B

Çözüm 8

Arkeler, aşırı sıcak, aşırı tuzlu veya yoğun metan gazı bulunan ortamlar gibi ekstrem (uç/aşırı) koşulların olduğu yerlerde üreyebilme özelliklerinden dolayı, diğer canlıların tümünden farklılık gösterirler.

Cevap E

Çözüm 9

Bilimsel sınıflandırmada kullanılan kategoriler arasında en fazla benzerlik tür kategorisindeki canlılar arasında bulunur. Türler iki kelime ile isimlendirilen tek kategoridir. Benzerlik, alem kategorisinden tür kategorisine doğru artar.

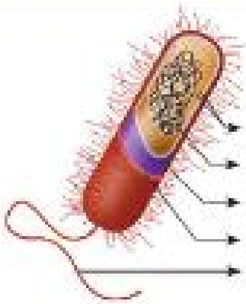
Cevap B

Çözüm 10

Arkelerin zar yapıları ekstrem koşullarda yaşamaları için bazı avantajlar sağlar. Aşırı sıcak, aşırı soğuk, aşırı asidik, bazik gibi ortamlarda arkeler yaşayabilirler. Ancak zardaki bu özellik standart koşulların bulunduğu ortamda avantaj sağlamaz. Çünkü bu ortamlarda diğer canlılar da yaşarlar.

Cevap A

Çözüm 11



- I, II ve III nolu yapılar tüm bakterilerde bulunur.
- IV ve V nolu yapılar ise sadece bazı bakterilerde bulunur. Bunlardan IV nolu yapı bakteriyi olumsuz çevre koşullarından (örneğin akyuvarlardan) koruyabilmektedir. V nolu yapı ise bakterinin daha hızlı hareket edebilmesini sağlayarak, hem olumsuz koşullardan daha çabuk kaçabilmesini hem de daha kolay besin bulabilmesini sağlar.

Cevap B

Test - 2

Çözüm 1

- Işık enerjisini soğurarak kimyasal bağ enerjisine dönüştürebilme; ökaryot yapılı olan bitkiler aleminde de görülür.
- Sitoplazmada bulunan fazla suyu kontraktil kofullar aracılığı ile hücre dışına atma özelliği sadece protista aleminde görülür; çünkü kontraktil koful sadece bu alemin tatlı sularda yaşayan türlerine özel yapılardır.
- Eşeysiz üreme sürecinde spor hücresi oluşturma; bitki ve mantarlar aleminde de görülür.
- Yer değiştirme hareketi yapabilme; hayvanlar aleminde de görülür. Bir hücreli yapıda olabilme; bazı mantarlarda da görülür.

Cevap B

Çözüm 2

Verilen yapılardan en küçük olanı organellerdir. Bir hücre içerisinde çok sayıda organel vardır. Hücrelerin bir araya gelmesiyle hifler, hiflerin birleşmesiyle de miselyum ağı oluşur.

Cevap E

Çözüm 3

Tüm mantarlar hayvanlar alemindeki canlılar gibi heterotrof olarak beslenirler. Glikojen hayvan, bakteri ve mantarların depo polisakkaritidir. Mantarların yer değiştirmeme özelliği ise bitkilerde bulunur.

Cevap B

Çözüm 4

Açık tohumlu bir bitkinin sahip olduğu;

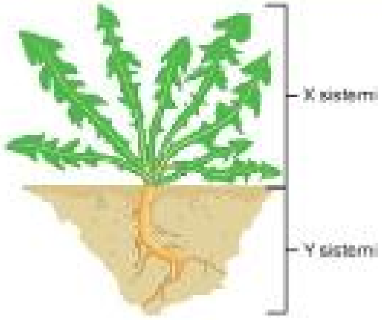
- gövdenin düzenli olarak kalınlaşması, selüloz liflerden yapılı hücre duvarına sahip olma
- bitkinin yaşamı boyunca yeni kök, gövde ve yaprak oluşturarak büyümeye devam etmesi,
- iletim demetleri ile topraktan alınan su ve minerallerin, bitkinin yüksek dal ve yapraklarına kadar taşınması,

özelliklerine kapalı tohumlu bitkiler de sahiptir. Ancak otsu form içermeyip, kozalak adı verilen üreme organlarına sahip olma özelliği sadece açık tohumlu bitkilere aittir.

Cevap C

ÇÖZÜMLER

Çözüm 5



Verilen şekilde X ile gösterilen kısım bitkilerin sürgün sistemini, Y ise kök sistemini oluşturur.

- İhtiyaç duyulan su ve iyonların alınmasını sağlama, yapısında emici tüylerin bulunduğu Y ile gerçekleştirilmektedir.
- Eşeysiz üreme hem X hem de Y ile gerçekleştirilmektedir.
- Büyüyerek daha fazla ışığı soğurma, yapısında yaprakların bulunduğu X ile gerçekleştirilmektedir.
- Besin depolama, lökoplastlara sahip oldukları için hem X hem de Y ile gerçekleştirilmektedir.

Cevap B

Çözüm 6

Tatlı su ortamında yaşayan bir hücre sürekli su alır. Sitoplazmadaki suyun birikip hücreyi patlatmaması için dışarı atılması gerekir. Kontraktil koful, sitoplazmadaki suyu pompalayarak dışarı atan organeldir.

Cevap D

Çözüm 7

Şekilde paramesyum, amip ve öglena verilmiştir.

Bu canlıların tümü;

- Bölünerek üreyebilirler.
- Hücre çeperleri yoktur.
- Tatlı sularda yaşayan türleri kontraktil koful ile su atar.
- Endositoz ile büyük besinlerden faydalanabilirler.

Işıklı ortamlarda karbondioksit özümlemesi yapabilme (fotosentez) özelliği ise içlerinden sadece birine (öglenaya) ait özelliktir.

Cevap A

Çözüm 8

- Tek yıllık olan bitkilerin hem tohumsuz hem de tohumla üreyebilen birçok çeşidi bulunmaktadır.
- Meyvesi olmayan bitkilerin tohumsuz olduğu kesin değildir; çünkü açık tohumlu bitkilerin de meyvesi yoktur.
- Çiçek açmayan bitkilerin tohumsuz olduğu kesin değildir; çünkü açık tohumlu bitkiler çiçek yerine kozalaklarla tohum üretirler.
- Enine büyüyemeyen bitkilerin tohumsuz olduğu kesin değildir; çünkü tohumlu olup tek yıllık olan bitkilerde de enine büyüme görülmez.
- İletim demetleri olmayan bitkiler kesinlikle tohum üretemeyen kara yosunu ve ciğer otları gibi bitkilerdir.

Cevap E

Çözüm 9

Cıvık mantarlar;

- Mantarlar aleminde incelenmezler. Protista aleminde incelenen ve bir hücreli olan canlılardır.
- Saprofit olarak beslendikleri için madde döngülerinin gerçekleşmesinde önemli rol oynarlar.
- Hücre çeperleri olmayan canlılardır.
- Sporla eşeysiz olarak üreyebilirler.

Cevap A

Çözüm 10

Her tohumlu bitkide tohum, yaprak ve iletim demetleri ortak olarak bulunur. Ancak meyve yapısı sadece kapalı tohumlularda bulunur. Açık tohumlu bitkilerde gerçek çiçek olmadığı için meyve de yoktur.

Cevap E

Çözüm 11

Hücre duvarına sahip olma, ışıklı ortamda CO_2 özümlemesi yapabilme, sitoplazmada ribozom bulundurma ve tek hücreli türlere sahip olma bakterilerde de gözlenir. Fotosentez yapan organel ise bakterilerde yoktur.

Cevap C

Test - 3

Çözüm 1

Tablodaki bilgilere göre, numaralarla belirtilen canlılardan,

- I ; hücre duvarına sahip, glikojeni olmayan ve yer değiştiremeyen bir canlı olduğuna göre bitki olabilir.
- II ; hücre duvarı olan, glikojen depolayan ve yer değiştiremeyen bir canlı olduğuna göre mantar olabilir.
- III ; hücre duvarı olmayan, glikojen depolayan ve yer değiştirebilen bir canlı olduğuna göre bir hayvan türü olabilir.

Cevap E

Çözüm 2

Çekirdeksiz olgun alyuvarlara sahip olma ve yavrularını sütle besleme memelilere, akciğerlerinde hava akımı ile kan akımının birbirine göre ters olarak hareket etmesi ve vücudun tüylerle kaplı olması kuşlara ait özelliktir. Kuşlar sınıfındaki çoğu canlı gibi bazı memeliler (yarasa gibi) de uçabilmektedir.

Cevap E

Çözüm 3

Kemik dokusu omurgalı hayvanların iskelet sistemini oluşturan hayvansal dokulardan biridir. Bu dokuya sahip bir canlı kesinlikle hayvanlar aleminde bulunur.

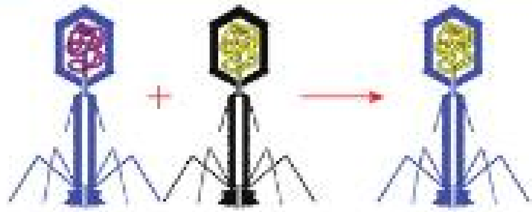
Cevap A

Çözüm 4

İki yaşamlılar larva dönemlerinde solungaç, ergin dönemlerinde ise deri ve akciğer solunumu yapar. Trake solunumu eklem bacaklılarda görülür.

Cevap C

Çözüm 5



Yeni elde edilen Z fajı, X'in protein kılıfını kullandığına göre ancak X'in konak olarak kullandığı bakterilerde çoğalabilir. Ayrıca Z fajı, Y'nin genomunu (genetik materyalini) kullandığı için Z'nin üremesiyle oluşan tüm yeni virüsler her açıdan Y'nin aynısı olurlar.

Bu bilgilere göre;

- Z fajı sadece X fajının konağı olan bakterileri enfekte edebilir.
- Z fajı ile enfekte edilen bakterilerden yayılan virüslerin tamamı Y fajına benzer.
- Z fajının üremesi sonucu oluşan virüsler Y'nin kopyası olacağı için hiçbiri Z fajına benzemez.
- Z fajının konak bakteri türü (yani X'in konak bakterisi) ile Z fajının üremesi sonucu oluşan virüslerin konak bakteri türleri (yani Y'nin konak bakterisi) kesinlikle birbirinden farklıdır.

Cevap E

Çözüm 6

Bir hayvanın memeliler sınıfında olduğunu belirlemek için,

- Hem kara hem de su ortamında yaşayabilme özelliği yeterli olmaz; çünkü sürüngen ve iki yaşamlı gibi canlılarda da görülür.
- Vücudun içine doğru gömülmüş solunum organlarına sahip olma özelliği yeterli olmaz; çünkü sürüngen ve kuş gibi diğer omurgalılarda da görülür.
- Beslenme sürecinde kullandığı dişlere sahip olma özelliği yeterli olmaz; çünkü balık ve sürüngen gibi diğer omurgalılarda da görülür.
- Kanında çekirdek bulunmayan olgun alyuvar hücrelerine sahip olma özelliği yeterli olur; çünkü bu özellik diğer hayvan gruplarının hiçbirinde görülmez.
- İç döllenme sonucu oluşan embriyonun gelişme sürecini vücut dışında tamamlaması özelliği yeterli olmaz; çünkü sürüngen ve kuşlarda da bu özellik görülür.

Cevap D

ÇÖZÜMLER

Çözüm 7

Omurgalı hayvan şubesini oluşturan canlıların tümünde böbrek ve kalp ortak olarak bulunur.

Kemik dokuya kıkırdaklı balıklarda rastlanmazken, akciğerlere de akciğerli balık dışında hiçbir balıkta rastlanmaz.

Cevap C

Çözüm 8

Solucanlar grubu içerisinde bulunan yassı ve halkalı solucanlar hermafrodit olabilirler. Bazı solucanlar serbest olarak yaşarken, bazı solucanlar (tenya, bağırsak solucanı) parazit olarak beslenir.

Sırt tarafında bulunan sinir kordonuna sahip olma ve böbreklere sahip olma omurgalılara ait özelliklerdir.

Cevap B

Çözüm 9

Virüslerin sahip olduğu;

- Konakçı canlıda hastalığa neden olma, bazı bakteri ve mantarlarda da görülür.
- Protein yapılara sahip olma, bütün canlılarda görülür.
- Enzim kullanabilme özelliği, bütün canlılarda görülür.
- Yönetici moleküle sahip olma, bütün canlılarda görülür.
- Hücre dışında kristalize olma, hiçbir canlıda görülmez.

Cevap E

Çözüm 10

Hayvanların sahip olduğu;

- kıkırdak yapılı iç iskelet; sadece omurgalı hayvanlarda görülür.
- kitin yapılı dış iskelet; sadece omurgasız hayvanlarda görülür.
- karından geçen sinir şeridine sahip olma; sadece omurgasız hayvanlarda görülür.
- böbrekler; sadece omurgalı hayvanlarda görülür.

Cevap C

Çözüm 11

Genel itibariyle yavru bakımı, akciğere bağlı hava keseleri ve sabit vücut sıcaklığı, iki canlı grubundan sadece kuşlarda görülür.

Diş bulunduran çene, iki canlı grubundan sadece sürüngenlerde görülür.

Keratinden yapılı vücut örtüsü ise hem sürüngenlerde hem de kuşlarda ortaktır. Çünkü gerek kuşlardaki tüylerin gerekse de sürüngenlerdeki pulların temel yapı maddesi keratindir.

Cevap B

Test - 4

Çözüm 1



Alemden türe doğru gidildikçe benzerlik artar, birey sayısı azalır. Aynı aleme ait canlıların benzerlik oranları ne kadar yüksek ise içinde yer aldıkları sınıflandırma basamağı o derece küçük demektir. Dolayısıyla en büyük sınıflandırma basamağından en küçük olana doğru sıralama; IV - II - I - III şeklinde olur.

Cevap E

Çözüm 2

- Akciğerlerinde gaz alış verişi yüzey alanını artıran ve alveol olarak adlandırılan yapılar bulunan → Ornitorenk ve kurt
- Larva döneminde solungaç solunumu, ergin dönemde ise akciğer ve deri solunumu yapan → Ağaç kurbağası
- Uzun kemiklerin içi boş ve havayla dolu olan → Kartal
- Süt bezlerine sahip dişilerin, kabuklu yumurtalar oluşturduğu → Ornitorenk

Cevap E

Çözüm 3

Omurgalı hayvanların tümünde;

- Omurilik ve beyinden oluşan gelişmiş merkezi sinir sistemi ortak olarak bulunur.
- Kemik veya kıkırdaktan oluşan bir iç iskelet vücudu destekler.
- Besinlerini büyük parçalar halinde alarak, gelişmiş yapılı sindirim sisteminde sindirirler.
- Gelişmiş bir kalp ile desteklenmiş kapalı kan dolaşımı görülür.

Beslenme sürecinde kullanılan dişlere sahip olma ise kuşlar gibi bazı omurgalılarda bulunmayan bir özelliktir.

Cevap D

Çözüm 4



Vücut sıcaklığı değişimi yukarıdaki gibi olan canlı ile ilgili şunlar söylenebilir:

- Canlı kış uykusuna yattığında vücut sıcaklığı düşer.
- Vücut sıcaklığının belirli değerler arasında sabit tutulduğu zamanlar, aktif olduğu dönemler olabilir.
- Vücut sıcaklığı her zaman çevre sıcaklığından etkilenmez. Çünkü bazı dönemler sıcaklık sabit kalmıştır.
- Grafiğe bakılarak su ortamında yaşayıp yaşamadığı hakkında bir yargıya varılamaz.

Cevap D

Çözüm 5

- Kuşlarda vücut sıcaklığı sabittir.
- Yüzme kesesi, sadece kemikli balıklarda bulunan ve onların suda batmadan asılı kalmasını sağlayan yapıdır.
- İki yaşamlılar omurgalı canlılar oldukları için, tüm omurgalılarda olduğu gibi kapalı dolaşım sistemine sahiptirler.
- Kemikli ve kıkırdaklı tüm balık türleri değişken vücut sıcaklığına sahiptir.
- Memelilerde pul yoktur. Kıllarla kaplı vücut yüzeyine sahiptirler.

Cevap B

Çözüm 6

- Alem : Animalia (Hayvanlar)
- Şube : Vertebrata (Omurgalılar)
- Sınıf : Mammalia (Memeliler)
- Takım : Artiodactyla (Çift toynaklılar)
- Familya : Bovidae (Boynuzlular)
- Cins : *Ovis* (Koyunlar)
- Tür : *Ovis aries* (Evcil koyun)

Evcil koyunlara ait yukarıdaki sistematikle ilgili;

- "Bütün koyunlar çift toynaklılar takımında bulunur." ifadesi doğrudur; çünkü koyunlar cinsi, çift toynaklılar takımının bir üyesidir.
- "Evcil koyun türündeki her birey boynuzlular familyasında bulunur." ifadesi doğrudur; çünkü aynı türdeki her birey aynı familyadadır.
- "Omurgalı bir hayvan memeli olmayabilir." ifadesi doğrudur; çünkü aynı şubedeki canlıların alt basamakları farklı olabilir.
- "Hayvanlar aleminin her üyesi omurgalıdır." ifadesi yanlıştır; çünkü bir alemdeki canlılar farklı şubelerde bulunabilir.
- "Memeli hayvanların bir kısmı çift toynaklı değildir." ifadesi doğrudur; çünkü memeli hayvanların başka takımları da vardır.

Cevap D

Çözüm 7

Şempanze, balina, fare ve kirpi memeliler sınıfının üyeleridir.

Deniz atı ise balıklar sınıfının bir üyesidir.

Cevap E

Çözüm 8

Omurgasız hayvanlardan;

- Suda yaşayan eklem bacaklılar ve yumuşakçalarda solungaç solunumu görülür.
- Solucanlarda deri solunumu görülür.
- Eklem bacaklılarda trake solunumu görülür.

Akciğer solunumu, sadece omurgalı canlılarda görülür.

Cevap B

ÇÖZÜMLER

Çözüm 9

Bir deniz yıldızı ile semender arasında;

- Eşeyli üreyebilme ortaktır; çünkü tüm hayvan çeşitleri eşeyli üreyebilme özelliğine sahiptir.
- Omurgasız hayvanlar şubesinde incelenme ortak değildir; çünkü semenderler omurgalılar şubesinde incelenir.
- Yaşamını tamamen suyun içinde geçirme ortak değildir; çünkü deniz yıldızının yaşamı tamamen suda geçmesine karşın semenderler iki yaşamlı (yaşamının bir kısmını suda, bir kısmını da karada geçiren) canlılardır.
- Yer değiştirebilme ortaktır; çünkü her iki canlı da hareket etmeyi sağlayan yapılara sahiptir.

Cevap C

Çözüm 10

Omurgalı bir hayvanın,

- İskeletinin sadece kıkırdak dokudan oluşması, kesinlikle bir balık olduğunu gösterir.
- Ter bezlerine sahip olması kesinlikle bir memeli olduğunu gösterir.
- Vücudunun tamamının keratin yapılı pullarla kaplı olması, kesinlikle bir sürüngen olduğunu gösterir.
- Tüylerle kaplı kanatlara sahip olması, kesinlikle bir kuş olduğunu gösterir.
- Su ortamında yaşaması hangi sınıfa ait olduğunu kesin olarak göstermez; çünkü bu özellik balık, sürüngen (su yılanı) ve memeli (balina, fok) gibi farklı sınıflarda görülebilmektedir.

Cevap E

Ünite Tarama Testi (Test - 5)

Çözüm 1

Bir bitkinin çiçekli olduğuna, meyve oluşturması yeterli kanıttır; çünkü meyve, tohumları korumak amacıyla çiçeğin dişi organının gelişmesi sonucu oluşur.

Ototrof beslenme, tohum oluşturma, karasal koşullara uyumlu olma ve gerçek yapraklara sahip olma özellikleri ise çiçek oluşturmayan diğer bitkilerde de görülebilen özelliklerdir.

Cevap A

Çözüm 2

- Bir canlının protein yapısı diğer canlının protein yapısına ne kadar çok benzerse o iki canlının o kadar yakın akraba olduğu kabul edilir.
- İki canlının protein yapısı ne kadar az benziyorsa (yani iki canlı ne kadar uzak akraba ise) birinin kan örneğine diğerinin kan serumu damlatıldığında o derece fazla çökelme meydana gelir.

Bu bilgilere göre, K canlısının kan örneğine kan serumu damlatıldığında en az çökelme görülen III nolu canlı K'ya en yakın, V nolu canlı ise en uzak akrabadır.

Cevap C

Çözüm 3

Sınıflandırmada kullanılan birimlerden alemden türe doğru gidildikçe;

- Canlı sayısı azalır.
- Karakter çeşitliliği azalır.
- Protein çeşidi sayısı azalır.
- Gen benzerliği artar.
- Kromozom sayısı her türde farklı olduğundan, artma veya azalma şeklinde bir genelleme yapılamaz.

Cevap D

Çözüm 4

- Suda yaşamasına rağmen solungaçları olmayan: Balina, dalgıç kuşu ve su kaplumbağası
- Embriyonik gelişim süreci annenin vücudunda tamamlanan: Balina ve köpek balığı
- Yavrularını sütle besleyen: Balina
- Omurgalı hayvanlar grubunda incelenen: Balina, köpek balığı, dalgıç kuşu ve su kaplumbağası

Cevap B

Çözümler

Çözüm 5

Özellik	I. tür	II. tür	III. tür	IV. tür
Trake solunum sistemi	+	–	–	–
Dış iskelet	+	–	–	–
Karada yaşayabilme	+	+	–	–
Polip ve medüz formu	–	–	+	–
Kanatlar	+	–	–	–

Tabloda numaralarla gösterilen canlılardan;

- I. tür sinek olabilir; çünkü sineklerde trake solunumu, dış iskelet, karada yaşayabilme ve kanatlara sahip olma özellikleri bulunmaktadır.
- II. tür solucan olabilir; çünkü toprak solucanı karada yaşayan ve diğer özelliklere sahip olmayan bir canlıdır.
- III. tür hidra olabilir; çünkü karada yaşayamayan, polip ve medüz formları olan bir canlıdır.
- IV. tür denizyıldızı olabilir; çünkü denizyıldızında tabloda verilen özelliklerin hiçbiri görülmez.

Cevap D

Çözüm 6

Tabloda verilen bilgilere göre;

- "X ışınları bakteride lizin, arjinin ve histidin amino asitlerini içeren proteinlerin sentezinden sorumlu genlerde mutasyona neden olmuştur." ifadesi yanlıştır; çünkü histidin amino asidi kültür ortamına eklendiğinde bakteri üremesi olduğuna göre, ilgili proteinler sentezlenebiliyor demektir. Belirtilen genlerde mutasyon olsaydı, ilgili proteinler sentezlenemezdi.
- "Bakterilerde gerçekleşen mutasyon histidin amino asidi sentezini engellemiştir." ifadesi kesinlikle doğrudur; çünkü kültür ortamına sadece arjinin eklendiğinde üreme olmamış, histidin de eklendiğinde üreme olmuştur. Bu durum bakterinin, mutasyondan dolayı ihtiyaç duyduğu bir amino asit olan histidini üretemez hâle geldiğini gösterir.
- "Bakteri, içinde lösin amino asidi bulunan proteinleri sentezleyememiştir." ifadesi yanlıştır; çünkü lösin amino asidi eklendiğinde üremenin olmaması, lösin amino asidi içeren proteinlerin sentezlenemediği anlamına gelmez.
- "Basit kültür ortamına histidin amino asidinin eklenmesi oluşan mutasyonun onarılmasını sağlamıştır." ifadesi yanlıştır; çünkü eksik amino asitin eklenerek ürümenin sağlanması, mutasyon sonucu bozulan genin tamir edildiği anlamına gelmez.

Cevap A

Çözüm 7

- Vücut sıcaklığının sabit olması özelliği memelilerde de görülür.
- İç döllenme sonucu oluşan embriyonun vücut dışında gelişimini tamamlaması sürüngenlerde ve gagalı memelilerde de görülür.
- Sahip olduğu kanatlar aracılığı ile uçabilme özelliği bazı memelilerde de (yarasalarda) görülür.
- Vücut yüzeyinin tüylerle kaplı olması özelliği kuşlardan başka bir omurgalı sınıfında görülmez.
- Akciğer solunumu yapma özelliği iki yaşamlı, sürüngen ve memelilerde de görülür.

Cevap D

Çözüm 8

Protista grubu canlılardan;

- Öglenada fotosentez gözlenir.
- Tüm çeşitlerinde oksijenli solunum gözlenir.
- Hiçbir çeşidinde kemosentez gözlenmez; çünkü kemosentez bazı bakteri ve arkelerde görülür.
- Öglena, amip ve paramesyum gibi birçok çeşidinde yer değiştirme olayı gözlenir.
- Cıvık mantarlarda saprofit beslenme gözlenir.

Cevap C

Çözüm 9

Kuşların vücut yüzeyleri tüylerle kaplıdır. Ancak ayak ve bacaklarının bazı kısımları keratin pullarla kaplıdır. Kuşların üremesi sürecinde kabuklu yumurtalar üretilir. Kuşların vücutlarında karışık kan dolaşmaz ve vücut sıcaklıkları da sabittir.

Cevap A

Çözüm 10

Bakteriyofajların üremesi sürecinde virüs ilk önce bakteriye tutunur ve genomu bakteri içine girer. Protein kılıf dışarıda kalır. Daha sonra virüs bakteri hücresini kullanarak hem nükleik asitini çoğaltır hem de protein kılıfını sentezletir. Bu virüs parçalarının birleşmesiyle yeni virüsler oluşur. En sonunda çok sayıda virüsün oluşmasına bağlı olarak bakteri parçalanır.

Cevap C

Ünite Tarama Testi (Test - 6)

Çözüm 1

- Yalancı ayak → kök ayaklılar (örneğin amip) grubunda,
- Sil → Silliler (örneğin paramesyum) grubunda,
- Kamçı → Kamçılılar (örneğin öglena) grubunda yer değiştirmeyi sağlayan yapılardır.

Cevap E

Çözüm 2

I. böbrekler → tüm omurgalı hayvanlarda bulunur.

II. sert kabuklu yumurta → kuş ve sürüngenlerde bulunur.

III. süt bezleri → sadece memelilerde bulunur.

IV. akciğer → iki yaşamlı, sürüngen, kuş ve memelilerde bulunur.

Bu bilgilere göre ilgili yapıları bulunduran canlı sınıfı sayısı çoktan aza doğru; I - IV - II - III şeklinde olur.

Cevap B

Çözüm 3

- Hücre duvarına sahip olma yönüyle benzemez; çünkü hücre duvarı protistlerin çoğunda ve hayvanlar aleminde bulunmaz.
- Kromozomlarının yapısında histon proteinlerinin bulunması yönüyle benzer; çünkü her ökaryotik canlının kromozomlarında histon proteini bulunur.
- Zarlı organele sahip olmama yönüyle benzemez; çünkü bu özellik sadece prokaryot canlılarda görülür.
- Kemosentez tepkimelerini gerçekleştirebilme yönüyle benzemez; çünkü bu özellik de sadece prokaryot canlılarda görülür.
- Ekstrem koşullarda yaşayabilme ise sadece kendilerinde görüldüğünden bu yönden de benzemezler.

Cevap B

Çözüm 4

- Bakterilerin ve arkelerin tamamı tek hücrelidir.
- Protistlerin bir kısmı tek hücreli, bir kısmı çok hücrelidir.
- Bitkilerin tamamı çok hücrelidir.
- Mantarların çoğu çok hücreli, bazıları tek hücrelidir.

Cevap D

Çözüm 5

- Kromozomlarının yapısında histon proteinlerinin bulunması özelliği; arke ve ökaryotlar domainlerine aittir.
- Polipeptit sentezinin ribozomlarda gerçekleşmesi özelliği; tüm domainlere aittir.
- Zehirli bir bileşik olan H_2O_2'nin peroksizomlarda etkisizleştirilmesi özelliği sadece ökaryotlar domainine aittir; çünkü zarlı organeller sadece ökaryotlarda bulunur.
- prokaryot hücre yapılı olma özelliği; bakteriler ve arkeler domainlerine aittir.

Cevap B

Çözüm 6

- İç döllenme → sürüngen, kuş ve memelilerin üçünde de görülür.
- Embriyonun anne vücudunda gelişmesi → sadece memelilerde görülür.
- Akciğer solunumu → sürüngen, kuş ve memelilerin üçünde de görülür.
- Kıllarla kaplı vücut yüzeyi → sadece memelilerde görülür.

Cevap A

Çözüm 7

- *Pinus nigra*
- *Morus nigra*
- *Populus nigra*
- *Pinus mugo*

Yukarıdaki bitkilerle ilgili;

- "Dört farklı tür ve üç farklı cins içinde yer alırlar." yorumu yapılabilir; çünkü üç farklı cins adı (1. kelimeler) vardır. Her biri ayrı bir tür adına sahip olduğuna göre dört farklı tür vardır.
- *Pinus nigra* ile *Pinus mugo* aynı cinste yer aldığı için birbirlerine daha fazla benzerler.
- *Pinus mugo* ve *Pinus nigra* farklı türler oldukları için, aralarında yapılan çaprazlamada verimli döl veremezler.
- Dört canlının da selüloz yapılı hücre çeperleri ve nişasta depolayan lökoplastları bulunur. Çünkü hepsi bitkiler aleminin üyesidir.

Cevap A

Çözüm 8

Şekilde verildiği gibi virüslerin yapısında bir nükleik asit, protein kılıf ve bunları çevreleyen çeşitli oluşumlar bulunabilir. Bazı virüsler enzim taşıyabilirler. Bir virüste aynı nükleik asit çeşidinden birden fazla sayıda bulunabilir ancak hem DNA hem de RNA aynı virüste birlikte bulunamaz.

Cevap E

Çözüm 9

Bitkiler alemine ait;

- ökaryotik yapıda canlılar olma,
- hücre duvarına sahip olma,
- bazı türlerinin parazit olması,
- yer değiştirebilme özelliklerinin olmaması

özelliklerine mantarlar da sahiptir.

Gereksinim duydukları organik besinlerini inorganik maddelerden sentezleyebilme özelliğine ise mantarlar sahip değildir; çünkü mantarlar fotosentez veya kemosentez yoluyla besin üretemez.

Cevap D

Çözüm 10

- Sitoplazmada klorofil pigmenti bulundurma özelliği sadece fotosentetik prokaryot canlılara özgü bir özelliktir; çünkü öglena gibi ökaryot canlılarda klorofiller kloroplastın içinde yer alır.
- Bir hücreli canlı olma her ikisi için ortaktır.
- Mitokondriye sahip olma sadece öglenaya aittir; çünkü prokaryot bir canlıda zarlı organel bulunmaz.
- Ribozomlarda kendine özgü protein sentezleme; tüm canlıların ortak özelliğidir.

Cevap B

Çözüm 11

Mantarlar aleminde;

- Fotosentez görülmez; çünkü hiçbir çeşidinde kloroplast yoktur.
- Bazı mantar türleri parazit özellik gösterir ve hastalık etkenidir.
- Saprofit beslenme mantarların genel bir özelliğidir.
- Holozoik beslenme (gelişmiş sindirim sistemi sayesinde beslenme) mantarlarda görülmez; çünkü mantarlar salgıladıkları enzimlerle dış ortamda sindirim yaparlar.

Cevap C

Genel Tarama Testi (Test - 7)

Çözüm 1

Zarın iki yüzünün farklı elektrik yükleri ile yüklenmesi bütün hücreler için ortaktır.

Zarın dış yüzünde bulunan karbonhidratların taşıdığı monomer sayısı ve dallanma biçimi hücreden hücreye değişim gösterebilir, bu sayede özgünlük sağlanır.

Zarın yapısına katılan proteinlerin miktarları ve konumları da hücre çeşidine göre farklılık gösterebilmektedir.

Cevap D

Çözüm 2

İnsanda karaciğer glikojeni sentezleyerek, depo ederek ve yeri geldiğinde de yıkarak kan şekerinin ayarlanmasını sağlar.

Cevap A

Yayınları

Çözüm 3

Bir nükleik asidin DNA veya RNA olduğunun belirlenmesi için;

- Yapısındaki zincir sayısının bilinmesi yeterlidir; çünkü çift zincir ise DNA, tek zincir ise RNA olduğu anlaşılır.
- Pentoz sayısı kadar fosfata sahip olması yeterli değildir; çünkü hem DNA hem de RNA'da pentoz sayısı kadar fosfat bulunur.
- Taşıdığı pürin baz çeşitleri yeterli olmaz; çünkü DNA ve RNA'da pürin bazları (A ve G) aynıdır.
- Sentezinde kullanılan pentoz çeşidi yeterli olur; çünkü riboz ise RNA, deoksiriboz ise DNA olduğu anlaşılır.

Cevap A

Çözüm 4

Reaksiyonun t_1 anında enzimlerin tamamının ortamdaki substratlarla etkileşimi engellenirse, reaksiyon hızının aniden sıfıra düşmesi beklenir.

Cevap E

ÇÖZÜMLER

Çözüm 5

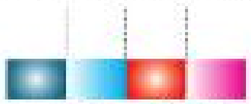
Şekilde gösterilen organel golgi aygıtıdır. Dolayısıyla verilen maddeden dolayı insan hücrelerinde golgi aygıtı işlevsiz hale gelecek olursa;

- Sindirim boşluğunda besin sindiriminin gerçekleşememesi durumu görülebilir; çünkü golgi aygıtı, hücre dışı sindirim yapan enzimlerin üretiminde ve paketlenip hücre dışına salgılanmasında rol alır.
- Zehirli bileşiklerin etkisizleştirilmesi işlemi durmaz, çünkü bu görev endoplazmik retikuluma aittir.
- Golgiden ayrılan keseciklerden lizozom oluştuğu için, lizozom üretimi yapılamaz.
- Hücrelerde yeterli besin varsa ATP üretiminde aksama olması beklenmez; çünkü ATP üretimi mitokondride olur.

Cevap A

Çözüm 6

Verilen şekil incelendiğinde, düzeneğin tüm bölümlerine eklenen maddelerin monosakkarit olduğu görülmektedir. Monosakkaritler yarı geçirgen zardan geçebildikleri için bir süre sonra düzenekteki tüm maddeler tüm bölmelerde aynı yoğunluğa gelecektir. Dolayısıyla da bölmelerdeki sıvıların hacmi aşağıdaki gibi olur.



Cevap D

Çözüm 7

Verilen özelliklerin karşısına hangi vitaminlerle ilgili olduklarını yazalım.

- Deride güneşten gelen UV ışınların etkisi ile steroitler kullanılarak pasif formları üretilebilir. → D vitamini
- Yetersizliğine bağlı olarak kanın pıhtılaşma süreci uzar. → K vitamini
- Aşırı tüketimine bağlı olarak kanda zehirleyici derişime ulaşabilir. → A, D, E ve K vitaminleri. (C'nin fazlası atıldığı için zehir etkisi yapmaz.)
- Yetersizliği durumunda gece körlüğü ortaya çıkar. → A vitamini

Cevap B

Çözüm 8

Yapılan deneylerde;

- "K çözeltisinin derişimi birinci hücrenin sitoplazma sıvısı derişiminden daha yüksektir." ifadesi doğrudur; çünkü birinci hücre bu durumdan dolayı su kaybetmiş ve böylece hücre zarı ile hücre çeperi arasındaki mesafe artmıştır.
- "İkinci hücrenin sitoplazmik sıvısının derişimi ile L çözeltisinin derişimi aynıdır." ifadesi doğrudur; çünkü bu durumdan dolayı ikinci hücrenin sitoplazmik sıvısının derişimi değişmemiştir.
- "M çözeltisinin ozmotik basıncı L ve K çözeltisinin ozmotik basınçlarından daha yüksektir." ifadesi yanlıştır; çünkü daha yüksek olsaydı M hücresi su kaybedeceğinden dolayı merkezi kofulu küçülürdü.
- "İkinci hücre M çözeltisine eklenince, bu hücrede de üçüncü hücrede gözlenen değişiklikler gerçekleşir." ifadesi doğrudur; çünkü ikinci ve üçüncü hücre özdeş olduğu için derişimleri aynıdır.

Cevap E

Çözüm 9

Buzdolabında besin maddelerinin daha uzun süre bozulmadan saklanabilmesi; enzimlerin temel yapısının protein olması ve bundan dolayı da ortam sıcaklığına karşı son derece duyarlı olması ile ilgili bir durumdur.

Buzdolabında ortam sıcaklığı düşük olduğu için enzimler aktivite gösteremez. Bundan dolayı da saprofit canlılar çoğalamadıklarından yiyeceklerin bozulması önlenmiş olur.

Cevap B

Genel Tarama Testi (Test - 8)

Çözüm 1

Canlıların yakın akraba olduklarının belirlenmesinde DNA benzerliğinin kullanılması en doğru sonuca ulaşılmasını sağlar.

Protein benzerliği neden olmasın? şeklinde de düşünülecek olursa bununla ilgili; "Bazı protein çeşitleri bir çok canlıda ortak olarak bulunabilmektedir. Dolayısıyla aynı protein çeşitlerine sahip iki canlının DNA'ları farklı olabilir" şeklinde açıklama yapabiliriz.

Cevap C

Çözümler

Çözüm 2

İnsan hücrelerinin 60 °C sıcaklığa dayanıklı olamamasında, belirtilen makromoleküllerden, proteinlerin (enzimlerin) üç boyutlu yapısının bozulması etkilidir.

Cevap E

Çözüm 3

Polipeptit sentezi sırasında amino asitler arasında peptit bağları kurulur. Glikozit bağları ile birbirine bağlanan monosakkaritlerden disakkarit veya polisakkaritler sentezlenir.

Bir ATP molekülünün alt birimleri arasında bir glikozit, bir ester ve iki tane fosfat bağı kurulur. DNA iki zincirini bir arada tutan bağlar, bir pürin ile bir pirimidin arasında kurulan zayıf hidrojen bağlarıdır.

Trigliserit oluşumu sırasında kurulan ester bağları, gliserol ile yağ asitleri arasında oluşmakta olup yağ asitlerinin kendi arasında ester bağı meydana gelmez.

Cevap D

Çözüm 4

I → Var; çünkü aktif taşıma ATP tüketimi olmadan gerçekleşmez.

II → Yok; çünkü basit difüzyon, yağda çözünebilen maddelerin fosfolipit tabakadan kendiliğinden geçişidir.

III → Artırır; çünkü aktif taşıma bir maddenin düşük derişimli taraftan yüksek derişimli tarafa doğru taşınmasını sağlar ve bu da iki taraf arasındaki derişim farkının daha da artmasına neden olur.

IV → Yok; çünkü basit difüzyonda enzim kullanılmaz.

Cevap B

Çözüm 5

- A seçeneği eşeyli üremedir. Bazı canlılarda (örneğin bir hücrelilerin çoğunda) görülmez.
- B seçeneği ATP sentezidir. Tüm canlılarda görülür.
- C seçeneği boşaltımdır. Tüm canlılarda görülür.
- D seçeneği beslenmedir. Tüm canlılarda görülür.
- E seçeneği homeostazidir. Tüm canlılarda görülür.

Cevap A

Çözüm 6

- I. tür kitin yapılı dış iskelete sahip olduğuna göre bir eklem bacaklı (örneğin arı) olabilir.
- II. tür rejenerasyonla üreme yeteneği olduğuna göre bir derisi dikenli (örneğin denizyıldızı) olabilir.
- III. tür gerçek dokulara sahip olmadığına göre bir sünger olabilir.
- IV. tür kapalı dolaşım sistemine sahip olduğuna göre bir halkalı solucan veya ahtapot olabilir.

Cevap B

Çözüm 7

Hayvan hücrelerinde çekirdek ve mitokondri çift zarlı, sentrozom ve ribozom zarsız, diğer organeller tek zarlıdır.

Cevap D

Çözüm 8

Protista alemindeki bazı canlılara ait hücrelerde bulunup canlının ışık enerjisinden faydalanmasını sağlayan organel, klorofil bulunduran bir organel olmalıdır. O organel de kloroplasttır. Alglerde ve öglenada bulunur.

Cevap C

Çözüm 9

Mantarlar aleminde verilenlerin hepsi gözlenebilir.

- sporla üreme (örneğin küf mantarı ve şapkalı mantar)
- tomurcuklanma ile üreme (örneğin maya mantarı)
- eşeyli üreme (örneğin şapkalı mantar)

Cevap E

Çözüm 10

Hücre duvarı, glikojen tanecikleri ve kromozomal DNA bütün bakterilerde bulunur.

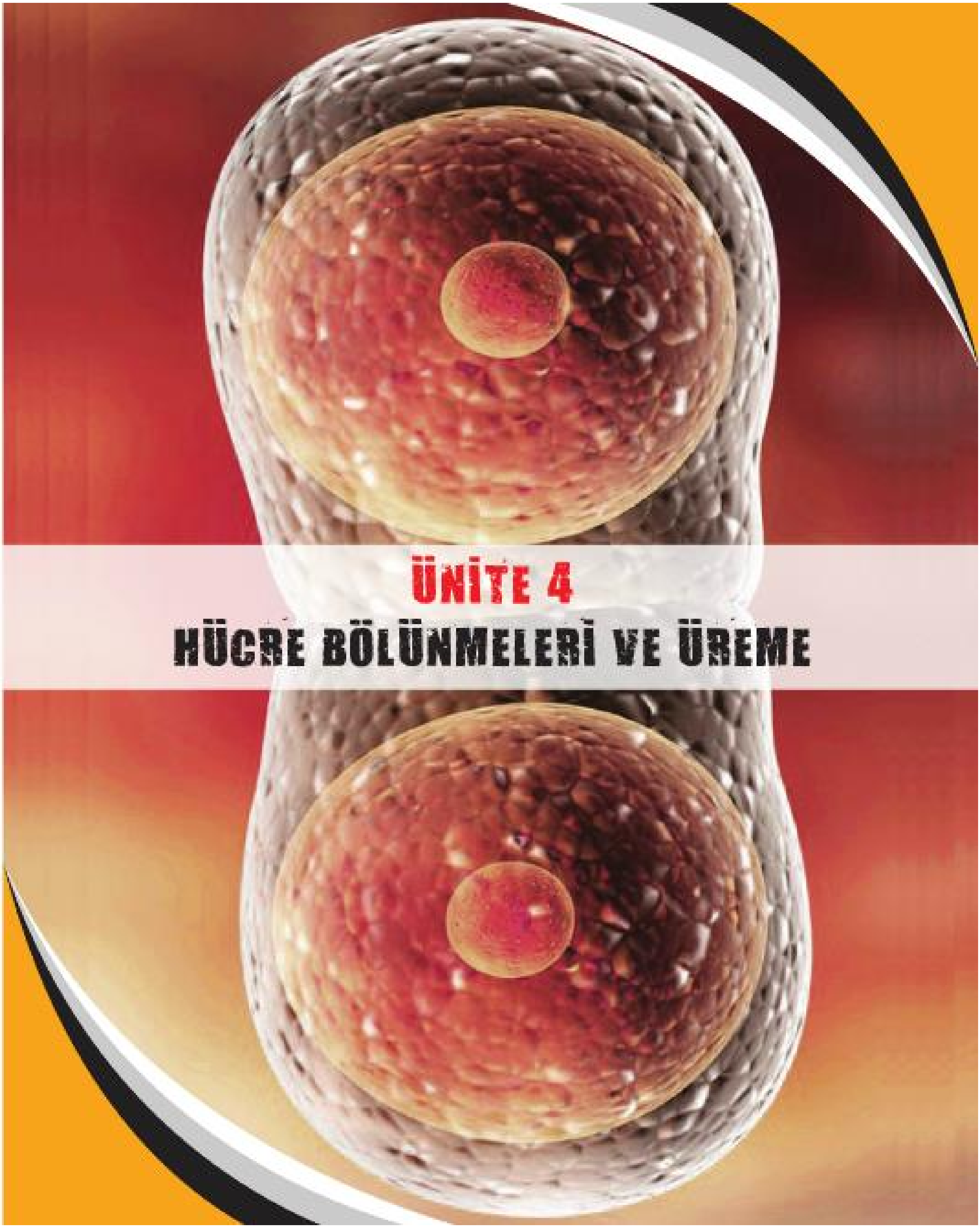
Kapsül ve mezozom bazı bakterilerde bulunur.

Cevap C

Çözüm 11

Substrat ve ürün miktarı eşit olan bir deney tüpüne tersinir bir enzimin eklenmesinden sonra, reaksiyonun her iki yönde de ilerlemesi, sonuçta dengede kalması beklenir.

Cevap D



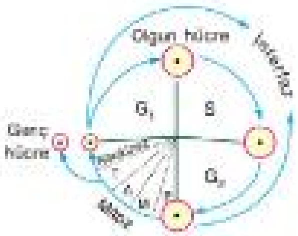
ÜNİTE 4

HÜCRE BÖLÜNMELERİ VE ÜREME

MİTOZ BÖLÜNME ve EŞEYSİZ ÜREME

Hücre Döngüsü

- Bölünme sonucu oluşan bir hücrenin bölünerek iki yeni hücre oluşturmasına kadar gerçekleşen sürece **hücre döngüsü** denir. Bölünme özelliğini koruyan hücreler belirli bir büyüklüğe ulaştığında bölünür. Sinir hücreleri ve alyuvarlar gibi hücreler bölünemezler.
- Hücre döngüsü **interfaz** ve **mitoz bölünme**den oluşur. İnterfazda hücre büyür ve bölünmeye hazırlanır.
- İnterfazın S evresinde DNA eşlenir. Böylece kromozomlar kardeş kromatitli hale gelir. Hayvan hücrelerinde sentrozom da eşlenir.



- Kromozomlar hücrenin yönetici molekülleri olup, DNA molekülü ve onunla ilişkili histon proteinlerinden oluşur.
- Eşlenmiş bir kromozom birbirine bağlı iki kardeş kromatitten oluşur. Nükleotit dizilişi aynı olan DNA moleküllerinden oluşan kardeş kromatitler bazı proteinler aracılığı ile birbirine yapışıktır.
- Biri anneden diğeri babadan gelen aynı karaktere etki eden genleri bulunduran kromozom çiftine **homolog kromozom** denir.
- Kromozomları homolog kromozom çiftleri halinde olan hücrelere **diploit (2n)**, tek kromozom takımına sahip olan hücrelere **haploit (n)** hücre denir.



Mitoz Bölünme

Mitoz (çekirdek bölünmesi) ve sitokinezden (sitoplazma bölünmesi) oluşur. Bölünme sonunda kalıtsal bakımından birbirinin aynısı olan iki hücre meydana gelir.

a. Mitoz

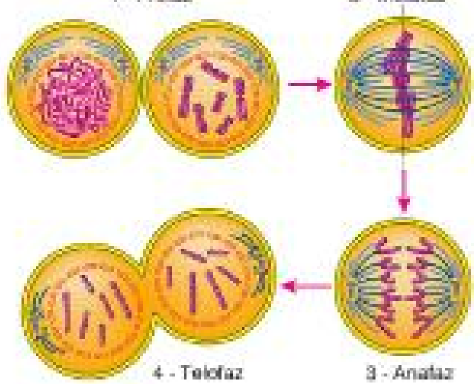
Sırası ile profaz, metafaz, anafaz ve telofaz evrelerinden oluşur.

Profaz

- Kromatin iplikler belirgin kromozomlar halinde yoğunlaşır. Çekirdek zarı ve çekirdekçikler erir. İğ iplikleri oluşur. Hayvan hücrelerinde iğ iplikleri sentrozom tarafından oluşturulur.
- Sentrozomlar birbirinden uzaklaşarak karşılıklı kutuplara yerleşir. İğ iplikleri kromozomlara bağlanır.

Metafaz

- Kromozomlar hücrenin ekvatoral düzlemine tek sıra halinde yan yana dizilir.



Anafaz

- Kardeş kromatitler birbirinden ayrılır. Her kardeş kromatit bağımsız bir kromozom haline gelir ve kendilerine bağlı iğ ipliklerinin kısalması sayesinde hücrenin zıt kutuplarına doğru hareket eder.

Telofaz

- Çekirdek zarı ve çekirdekçikler yeniden oluşur. Hücre içinde iki çekirdek vardır. Kromozomlar kromatin iplik halini alır. İğ iplikleri kaybolur.

b. Sitokinez

- Hayvan hücrelerindeki sitoplazma bölünmesi ekvator düzleminde başlayan boğumlanma ile gerçekleşir.
- Bitki hücrelerinde hücre çeperi bulunduğu için boğumlanma gerçekleşmez. Golgi cisimciğinden ayrılan keseciklerin **orta lamel** oluşturmasıyla sitoplazma bölünür.

Hücre Döngüsünün Kontrolü ve Kanser

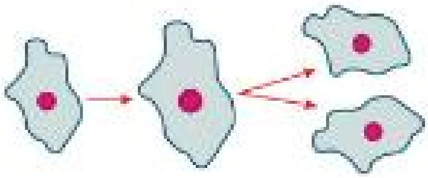
- Hücre döngüsünün kontrol noktalarında hücrenin bölünecek büyüklüğe ulaşıp ulaşmadığı, DNA'nın hasar görüp görmediği, bölünme sırasında bütün kromozomların sentromerlerinden iğ ipliklerine bağlanıp bağlanmadığı kontrol edilir.
- DNA'nın hasar görmesi nedeniyle hücrelerin kontrolsüz bir şekilde büyümesine ve çoğalmasına **kanser** denir.
- Kanser hücreleri bölünerek hücre yığınları (tümör=ur) oluşturur. Sadece bulunduğu yerde büyüyen ve diğer dokulara yayılmayanlara iyi huylu, diğer doku ve organlara yayılanlara kötü huylu tümör denir. Kanserin diğer organlara yayılmasına **metastaz** denir.

Eşeysiz Üreme

Tek ata bireyden döllenme olmaksızın gerçekleşen üremeye **eşeysiz üreme** denir. Eşeysiz üreme ile oluşan bireyler ve onları oluşturan ata bireyin genetik yapısı aynıdır.

1. Bölünerek Üreme

- Bakteriler, arkeler, amip, öglena ve paramesyum gibi bir hücreli canlılarda görülür. Bir hücreli canlının bölünmesiyle iki canlı oluşur.



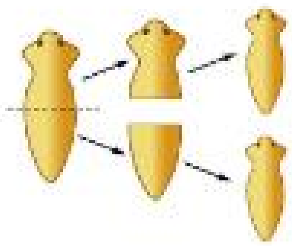
2. Tomurcuklanarak Üreme

- Maya mantarı gibi bazı bir hücreli canlılarla, hidra gibi bazı omurgasız hayvanlarda görülür.
- Canlının vücudundan dışarı doğru oluşan çıkıntının gelişmesiyle yeni bir canlı oluşur.



3. Rejenerasyonla Üreme

- Bazı omurgasız hayvanlarda gözlenir. Vücuttan kopan bir parçanın eksik kısımlarını tamamlaması ve tam bir canlı oluşturmasıdır.
- Omurgalı hayvanlarda doku ve organ düzeyinde rejenerasyon görülebilir. Rejenerasyonla üreme görülmez. İnsanda kırılan kemiklerin ve yaraların iyileşmesi doku düzeyinde rejenerasyondur.

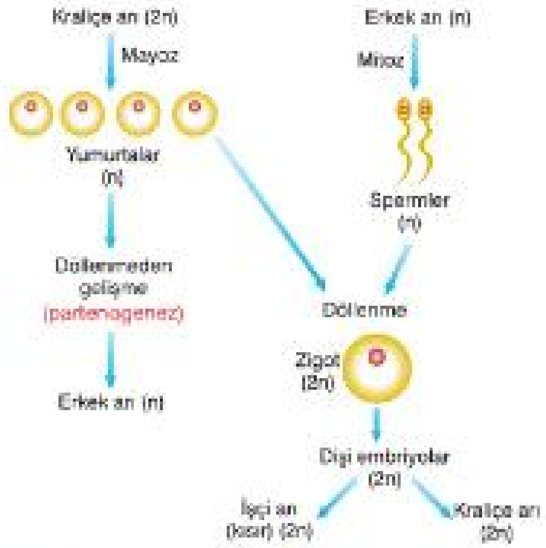


4. Sporla Üreme

- Plazmodyum gibi protistlerde, bazı alglerde, mantarlarda, kara yosunu ve eğrelti otu gibi bazı bitkilerde görülür.
- Spor hücresi, olumsuz çevre koşullarına dayanıklı haploit kromozomlu bir hücredir. Sporlar döllenmeden uygun ortamda gelişmeye başlayarak yeni birey oluşturur.

5. Partenogenez

- Yumurtanın döllenmeden gelişerek yeni bireyi oluşturmasıdır. Bazı böceklerde (bal arıları, karıncalar, kelebekler) görülür. Omurgalılardan bazı balık ve kertenkele türlerinde görülür.
- Bal arılarında kraliçe arının döllenmemiş yumurtalarının gelişmesi ile haploit kromozomlu erkek arılar meydana gelir. Erkek arıları oluşturan yumurta hücreleri mayozla oluştuğundan her erkek arının genetik yapısı diğerlerinden farklıdır.
- Kraliçe arının döllenmiş yumurtalarından diploit kromozomlu dişi arılar (kraliçe ve işçi arılar) gelişir.



6. Vejetatif Üreme

- Bitkilerin kök, gövde ve yaprak gibi yapılarından yeni bitkilerin meydana gelmesidir.
- Üzüm, kavak ve söğüt gibi bitkilerin dallarından yeni bitkilerin elde edilmesine **çelikle üreme** denir.
- Patates gibi bitkilerin yumru gövdelerindeki gözlerden yeni bitkilerin oluşmasına **yumru ile üreme** denir.
- Bazı bitkilerden elde edilen dal parçalarının (aşı kalemi) başka bir bitkinin (anaç) gövdesine eklenmesine **aşılama** denir.
- Bitkilerden elde edilen hücreler veya doku parçalarından, özel besi ortamlarında (laboratuvarda) yeni bitkilerin üretilmesine **doku kültürü** denir. Hücre veya doku parçalarının besi ortamında bölünmesi sonucu **kallus** adı verilen hücre topluluğu oluşur. Kallustan çeşitli hormonların etkisiyle kök ve gövdeye sahip yeni bitki meydana gelir.

Örnek 1

Aşağıda belirtilen durumlardan hangisi, bir vücut hücresinde mitoz bölünme görüleceğine en güçlü kanıt olarak gösterilir?

A) Zar yüzey alanının sitoplazmik hacme olan oranının küçülmesi
B) Çekirdekte bulunan DNA moleküllerinin eşlenmesi
C) Metabolik hızın yüksek olması
D) Mitokondride bulunan DNA nın eşlenmesi
E) Hücre zarına eklenen zarların yüzey alanını büyütmesi

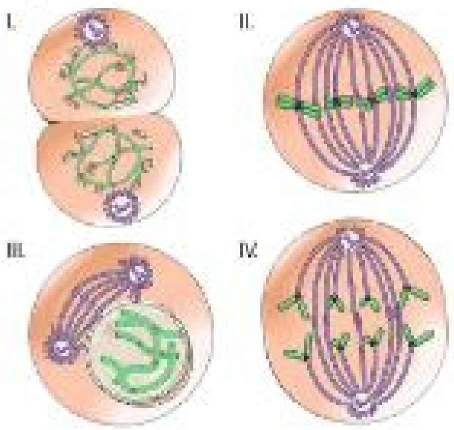
Çözüm

Bir vücut hücresinin çekirdeğinde bulunan DNA moleküllerinin replikasyonu sadece mitoz bölünme öncesinde gerçekleşir. Bu olay mitoz bölünme görüleceğinin en güçlü kanıtıdır.

Cevap **B**

Örnek 2

Bir hücrenin mitoz bölünmesi sırasında görülen bazı evreler aşağıda şematize edilmiştir.



Şemada numaralarla gösterilen evrelerin gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I, II, III, IV B) II, III, IV, I C) II, III, I, IV
D) III, I, II, IV E) III, II, IV, I

Çözüm

Verilen evrelerden I numaralı olan telofaz, II numaralı olan metafaz, III numaralı olan profaz ve IV numaralı olan ise anafazdır.

Cevap **E**

Örnek 3

Paramesyumda gerçekleşen hücre bölünmesinin;

I. doku yenilenmesi,
II. üreme,
III. büyüme ve gelişme

olaylarından hangilerine neden olması beklenmez?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

Çözüm

Paramesyum tek hücreli bir canlıdır. Tek hücreli canlılarda dokulaşma yoktur. Bir hücrelilerde büyüme ve gelişme ise hücrenin bölünmeden hacim ve kütlesinin artması şeklinde olur. Böyle canlılarda hücre bölünmesi sadece birey sayısını artırır.

Cevap **D**

Örnek 4

Bitki ve hayvan hücrelerinde gerçekleşen mitoz bölünmede aşağıdaki olaylardan hangisi ortak değildir?

A) Kromatinlerin yoğunlaşarak belirgin kromozomları oluşturması
B) İğ ipliklerinin sentrozoma bağlanması
C) Hücre içinde eş kromozomlardan oluşan iki çekirdeğin oluşması
D) Kardeş kromatitleri birbirine bağlayan proteinlerin imha edilmesi
E) Karşılıklı kutuplardan uzayan bazı iğ ipliklerinin birbiri ile etkileşmesi

Çözüm

Bitki hücrelerinde sentrozom organeli bulunmaz. Bu hücrelerde iğ iplikleri mikrotübül organize edici merkezlerde uzatılırlar.

Cevap **B**

Örnek 5

Deniz yıldızından kopan bir koldan yeni bir birey oluşurken;

I. mitoz bölünmeler,

II. doku farklılaşması,

III. genetik yapısı birbirinden farklı olan hücrelerin oluşması,

IV. döllenme

olaylarından hangilerinin görülmesi beklenmez?

A) I ve II B) II ve III C) III ve IV

D) I, II ve III E) II, III ve IV

Çözüm

Deniz yıldızından kopan koldan yeni birey oluşurken eşeysiz (rejenerasyonla) üreme gerçekleşir. Bu süreçte mitoz bölünmeler ve doku farklılaşması görülür, ancak döllenme ve genetik yapısı farklı hücre oluşumu görülmez.

Döllenme ve genetik yapısı farklı hücre oluşumu eşeyli üremede meydana gelir.

Cevap C

Örnek 6

Bitkilerde görülen aşağıdaki üreme olaylarından hangisi eşeysiz üreme örneği değildir?

A) Sürgünlerden elde edilen çelikler ile üreme

B) Sürünücü gövde ile üreme

C) Tohum ile üreme

D) Soğan ile üreme

E) Yumru gövde ile üreme

Çözüm

Verilen üreme olaylarından çelikle üreme, sürünücü gövde ile üreme, soğan ile üreme ve yumru gövde ile üreme eşeysiz üreme örnekleridir. Bu üreme olayları sürecinde temelde mitoz bölünmeler görülür. Tohum oluşturulması ise mayoz ve döllenme olaylarının görüldüğü eşeyli üreme örneğidir.

Cevap C

Örnek 7

Arıların üremesi sürecinde görülen aşağıdaki hücre veya canlılardan hangileri arasında genetik varyasyon bulunmaz?

A) Bir kraliçe arının oluşturduğu yumurta hücreleri

B) Yumurta ve sperm hücrelerinin birleşmesi ile oluşan zigot hücreleri

C) Bir kolonide bulunan erkek arılar

D) Farklı zigot hücrelerinden gelişen işçi arılar

E) Bir erkek arının oluşturduğu sperm hücreleri

Çözüm

Erkek arılar haploit yapılıdır. Bu arılara ait hücrelerde sadece mitoz bölünme görülebilir. Bu nedenle bir erkek arının oluşturduğu tüm spermler aynı genetik yapıdadır.

Cevap E

Pel Yayınları

Örnek 8

Aşağıdaki üreme olaylarından hangisinde oluşan bireyler arasında genetik varyasyon bulunur?

A) Bir bakteriden art arda bölünmeler sonucu çok sayıda bakteri oluşması

B) Kayısı ağacının oluşturduğu tohumlar ile yeni bitkilerin oluşması

C) Bir asmadan kesilen dal parçalarından yeni bitkilerin gelişmesi

D) Maya mantarından tomurcuklanma ile yeni bireylerin oluşması

E) Yassı solucanın kopan parçalarından yeni solucanların gelişmesi

Çözüm

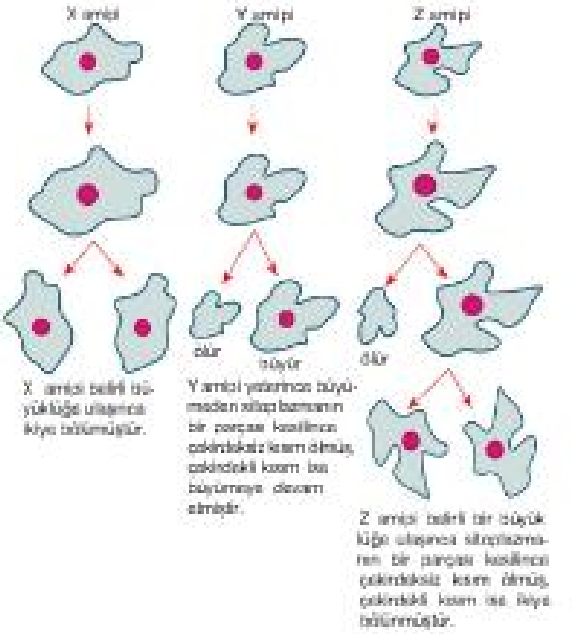
Kayısı ağacının tohum oluşturması sürecinde eşeyli üreme gözlenir. Eşeyli üreme sonucu oluşan bireyler arasında genetik varyasyon vardır.

Cevap B

MİTOZ BÖLÜNME ve EŞEYSİZ ÜREME

Test - 1

1. X, Y ve Z amipleri ile yapılan deneyler ve sonuçları aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre;

I. Hücrelerin bölünebilmesi için belirli bir büyüklükte olmaları gerekir.

II. Yeterince büyüdüklerinde bölünme uyarısı alan hücrelerin bir parçası kesilerek küçültülürlerse, tekrar yeterli büyüklüğe ulaşmak için bölünme sürecini durdurarak büyümeye devam ederler.

III. Hücrelerin çekirdek bulunmayan bir sitoplazma bölümü kesilip ayrılırsa bu bölüm büyümeye devam eder.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

2. **Bir hücre döngüsünün interfaz evresinde aşağıdaki olaylardan hangisi gerçekleşmez?**

A) Protein sentezinin hızlanması
B) DNA replikasyonu
C) Sentrozom eşlenmesi
D) Hücrenin yüzey/hacim oranının küçülmesi
E) Hücre içinde iki çekirdek oluşması

3. **Hücre döngüsü sırasında gözlenen;**

I. kardeş kromatitleri bir arada tutan ve sentromer bölgesinde yer alan proteinlerin imha edilmesi sonucu kardeş kromatitlerin bağımsız kromozoma dönüşümü,

II. hücredeki kromozom sayısının iki katına çıkması,

III. kromatinlerin yoğunlaşıp, kısalıp kalınlaşmalarına bağlı olarak kromozomlara dönüşmesi,

IV. kinetokor proteinlerine bağlanan iğ iplikleri aracılığı ile kromozomların tek sıra halinde dizilmesi

olaylarından hangileri mitozun anafaz evresinde gerçekleşmez?

A) I ve II B) II ve IV C) III ve IV D) I, II ve III E) II, III ve IV

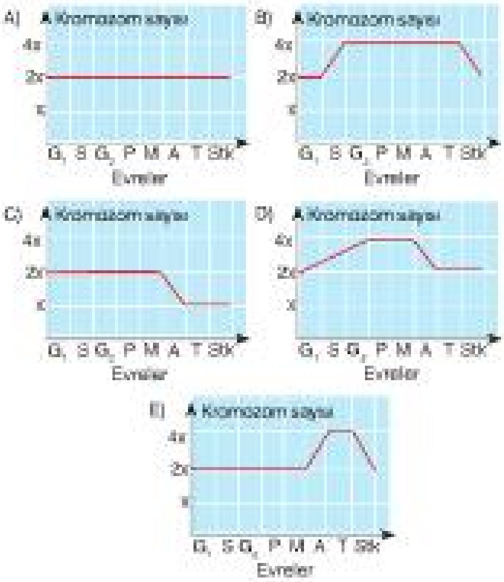
4. Eşeysiz üreme çeşitlerine ait bazı bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Çeşit	Bilgiler
I	Bazı canlılarda, kopan vücut parçaları eksik kısımlarını tamamlayarak yeni canlılara dönüşür.
II	Ana bireyin vücudunda mitozla oluşan çıkıntının gelişmesiyle yeni bir bireyin oluşmasıdır.
III	Kalın bir örtüyle çevrili, olumsuz koşullara dayanıklı tek üreme hücresi yeni bireyleri oluşturur.
IV	Döllenmemiş yumurta hücresinin mitozla gelişerek yeni birey oluşturmasıdır.
V	Bitkilerin kök, gövde, dal ve yaprak gibi kısımlarından yeni bitkilerin oluşmasıdır.

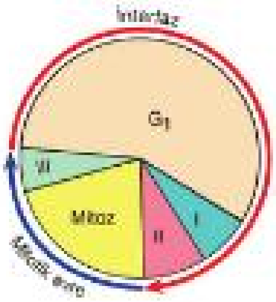
Tabloda numaralarla belirtilen üreme çeşitlerinin karşılıkları ile ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

A) I - Rejenerasyonla üreme
B) II - Bölünerek üreme
C) III - Sporla üreme
D) IV - Partenogenez
E) V - Vejetatif üreme

5. **2x sayıda kromozom taşıyan bir hayvan hücresinde hücre döngüsü sürecinde kromozom sayısı aşağıda verilen grafiklerden hangisindeki gibi değişir?**



6. Hücre döngüsüne ait bir şema aşağıda verilmiştir.



Şemada numaralarla belirtilen yerlere gelmesi gereken bilgiler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	G_2 evresi	S evresi	Karyokinez
B)	Sitokinez	Metafaz	Karyokinez
C)	Profaz	Karyokinez	Sitokinez
D)	S evresi	G_2 evresi	Sitokinez
E)	S evresi	Anafaz	Sitokinez

7. **Bir canlının karyotipi oluşturulurken aşağıda verilen evrelerden hangisinde bulunan hücresi kullanılır?**

A) Profaz B) İnterfaz C) Anafaz
D) Metafaz E) Telofaz

8. **Aşağıda verilen üreme çeşitlerinden hangisine bağlı olarak meydana gelen yeni bireyler arasında genetik çeşitlilik gözlenir?**

A) Bir hidranın ürettiği tomurcukların gelişmesi ile meydana gelen yeni hidralar

B) Kraliçe arının oluşturduğu yumurta hücrelerinin döllenmeden gelişmesi sonucu meydana gelen erkek arılar

C) Sürünücü gövdelerin toprak üstünde yayılırken toprakla temas ettiği yerde gelişen yeni bitkiler

D) Bir deniz yıldızından kopan kollardan gelişen yeni deniz yıldızları

E) Bir bakterinin bölünmesi sonucu oluşan iki bakteri

9. **Mitoz bölünmede;**

I. kardeş kromatitlerin birbirinden ayrılması,

II. bazı iğ ipliklerinin kromozomların sentromer bölgesinde bulunan kinetokor proteinlerine bağlanması,

III. kromozomların hücrenin ekvator düzlemine tek sıra halinde dizilmesi,

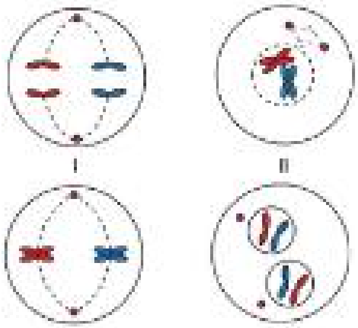
IV. uzayan iğ ipliklerinin iki sentrozomu birbirinden uzaklaştırması

olaylarından hangi ikisi yer değiştirirse gerçekleşme sırası doğru olur?

A) I ve II B) I ve III C) I ve IV
D) II ve III E) III ve IV

Test - 1 1-A 2-E 3-C 4-B 5-E 6-D 7-D 8-B 9-C

1. Bir hücrenin mitoz bölünmesi sırasında görülen bazı evreler aşağıda şematize edilmiştir.



Numaralarla gösterilen evrelerin gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I - II - III - IV
B) II - III - I - IV
C) II - IV - I - III
D) III - IV - I - II
E) IV - II - III - I

2. **Hücre döngüsü sürecinde;**

I. sitokinez,
II. interfaz,
III. mitoz

aşamaları hangi sıraya göre gerçekleşir?

A) I - II - III
B) I - III - II
C) II - III - I
D) II - I - III
E) III - I - II

3. **Bitki ve hayvan hücrelerinin mitotik fazında;**

I. iğ ipliklerinin organize edildiği merkez,
II. sitoplazmanın bölünme şekli,
III. genetik yapısı aynı olan iki hücre oluşması,
IV. kardeş kromatitlerin birbirinden ayrılma mekanizması

durumlarından hangileri farklıdır?

A) I ve II
B) II ve III
C) III ve IV
D) I, II ve III
E) I, II ve IV

4. **Kanser hücrelerinin aşağıda belirtilen özeliklerinden hangisi normal sağlıklı hücrelerle aynıdır?**

A) Döngünün kontrol mekanizmasının çalışmaması
B) Bulunduğu ortamdan ayrılarak farklı organlarda metastaz yapması
C) Hücrelerin yoğunlaşmasına rağmen bölünmeye devam etmesi
D) Hücrelerin ve içindeki organellerin şekillerinin düzensiz olması
E) Her bölünme sonucu iki yeni hücre oluşması

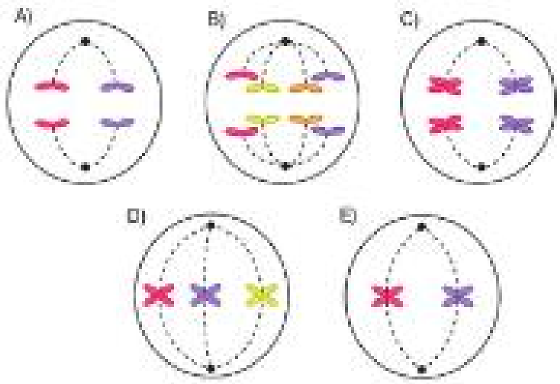
5. **Hücre bölünmesi sürecinde meydana gelen;**

I. hücrenin ekvatoryal düzleminde hücre zarı altına dizilmiş mikroflamentlerden oluşan halkanın (boğumlanma halkasının) çapının küçülmesi,
II. kardeş kromatitlerin farklı kutuplara doğru hareket etmesi,
III. kromozomların kinetokorlarından iğ ipliklerine tutunması

olayları hangi sıraya göre gerçekleşir?

A) I - II - III
B) I - III - II
C) II - I - III
D) II - III - I
E) III - II - I

6. **Aşağıdaki hücrelerden hangisi 4 kromozom taşıyan diploit (2n) bir hücrenin mitoz bölünmesinin anafaz evresine ait olabilir?**



7. **Eşeysiz üreme ile ilgili;**

I. Kararlı koşulların olduğu ortamlarda popülasyonun hızla büyümesini sağlayan üreme olayıdır.

II. Genetik varyasyona sebep olmaması popülasyonun adaptasyon yeteneğini sınırlandırır.

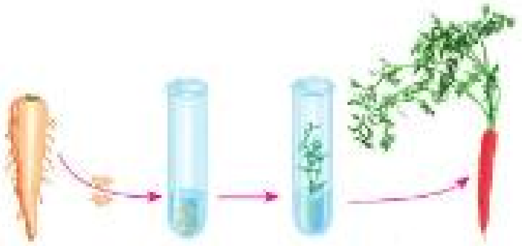
III. Üreme sürecinde tek canlının yeterli olması enerji tasarrufu sağlar.

IV. Temel olayları mitoz bölünme ve döllenmedir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III
D) I, II ve IV E) I, III ve IV

8. Bir havucun kökünden aldığı farklılaşmış hücreleri besi ortamında yetiştiren bir araştırmacı, bu hücrelerden tam bir havuç bitkisi oluştuğunu gözlemlemiştir.



Araştırmacının bu çalışmasından,

I. Farklılaşmış bir bitki hücresinden farklı doku hücreleri elde edilebilir.

II. Hücre kültürü ile elde edilen bir bitkinin ortam koşullarına uyum yeteneği ata bitkiden daha ileridir.

III. Bir bitkiden rastgele seçilen her bir hücreden tam bir bitki elde edilebilir.

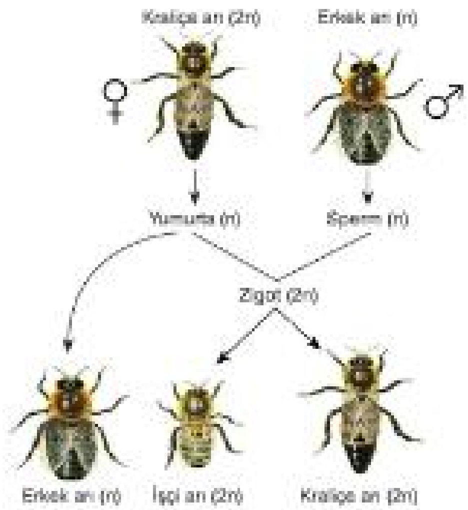
yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

9. **Bitkiler aleminde aşağıda verilen üreme şekillerinden hangisi gözrülmez?**

A) Sporla üreme
B) İkiye bölünme
C) Çelikle üreme
D) Hücre kültürü ile üreme
E) Rizomla üreme

10. Bal arısı kolonilerinde bir kraliçe arı, belirli zamanlarda sayısı onlarca olabilen erkek arı ve binlerce işçi arı bulunur. Bu kolonilerde gözlenen üreme olayları aşağıda şematize edilmiştir.



Buna göre aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) Arı kolonilerinde bulunan bireylerin büyük kısmı üreme özelliğine sahip değildir.

B) Kolonide bulunan erkek arıların genetik yapısı birbirinden farklıdır, ancak bir erkek arının oluşturduğu tüm spermler aynı genetik yapıdadır.

C) Erkek arıların oluşması partenogenez, dişi arıların oluşması eşeyli üreme örneğidir.

D) Kolonide bulunan döllenmiş yumurtaların tamamından dişi arılar gelişir.

E) Kraliçe arı, döllenmeye katılacak yumurtaları mayoz bölünme ile üretirken, erkek arı oluşturacak yumurtaları mitozla üretir.

Test - 2 1-B 2-C 3-A 4-E 5-E 6-B 7-C 8-A 9-B 10-E

MAYOZ BÖLÜNME ve EŞEYLİ ÜREME

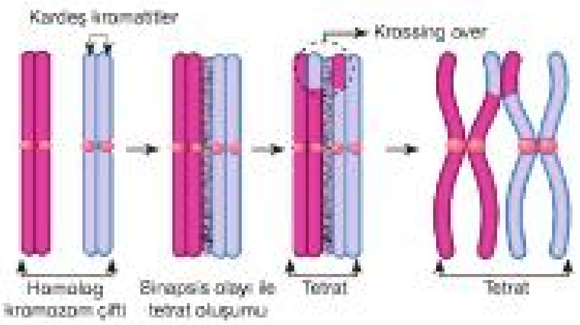
Mayoz Bölünme

- Eşeyli üremede, iki gametin birleşmesi sonucu meydana gelen zigotun gelişmesi ile yeni bireyler oluşur. Oluşan bireyin kromozom sayısının türün normal kromozom sayısı kadar olabilmesi için gametlerdeki kromozom sayısının yarıya düşmesi gerekir.
- Mayoz bölünme, eşey ana hücrelerinden hem kromozom sayısı yarıya düşmüş hem de genetik yapısı farklı olan hücreler oluşturur.
- İnterfazdan sonra peşpeşe iki bölünmenin gerçekleşmesiyle mayoz tamamlanır. Mayoz I de kromozom sayısı yarıya iner ve iki hücre meydana gelir. Mayoz II de her bir hücre mitoza benzer bölünme geçirir ve sonuçta dört hücre meydana gelir.

Mayoz - I

Profaz I

- Çekirdek zarı ve çekirdekçik erir, sentrozom zıt kutuplara gider. İğ iplikleri oluşur. Kromozomlar kinetokorlarından iğ ipliklerine tutunur.
- Homolog kromozomlar çiftler halinde yan yana dizilerek bir araya gelir. Dört kromatitli bu yapılara **tetrat** denir. Tetrat sayısı o hücrenin haploit kromozom sayısı kadardır.
- Homolog kromozomlar sarmal yaparak birbirinin üzerine kıvrılır. Bu duruma **sinapsis** denir. Sinapsis sırasında homolog kromozomların kardeş olmayan kromatitleri arasında gen alışverişi (parça değişimi) gerçekleşebilir. Bu olaya **krossing over** denir.



Metafaz I

- Homolog kromozomlar, hücrenin ekvatoral düzleminde karşılıklı gelecek şekilde sıralanır.

Anafaz I

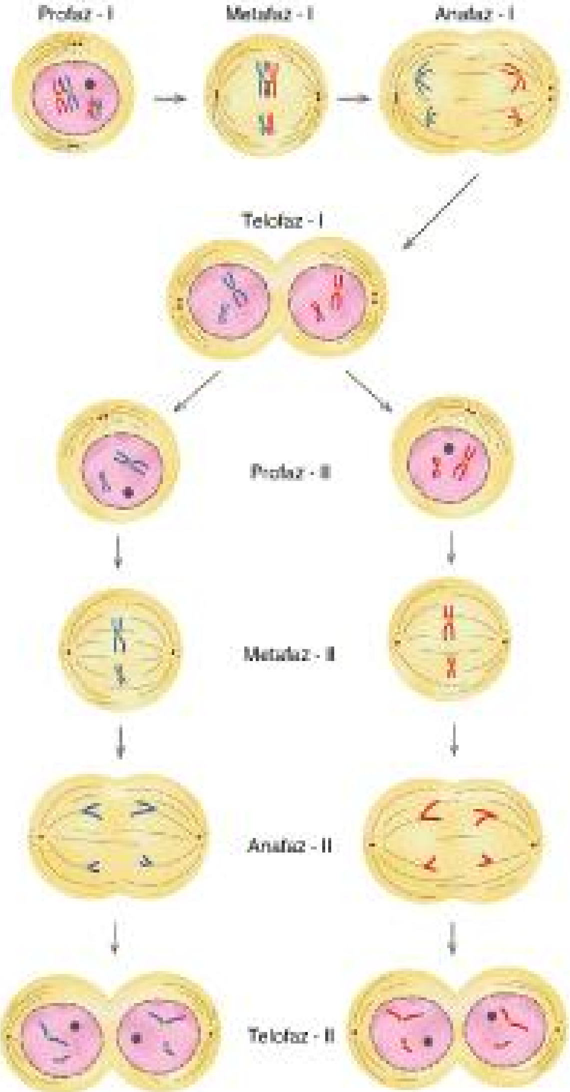
- Homolog kromozomlar birbirinden ayrılır. Kardeş kromatitler birbirine bağlı kalarak zıt kutuplara doğru hareket eder.
- Krossing over gerçekleşmese bile homolog kromozomların zıt kutuplara rastgele dağılması, oluşan hücrelerin genetik yönden farklı olmasını sağlar.
- Anafaz I sonunda her bir kutupta ana hücrenin kromozom sayısının yarısı kadar kromozom bulunur.

Telofaz I

- Mitozun telofazına benzer olaylar gerçekleşir ve hücre içinde iki çekirdek oluşur. Ancak bu çekirdeklerin her birinin içinde kardeş kromatitli kromozomların tam bir haploit takımı bulunur.
- Sitoplazma bölünmesiyle (sitokinez I sonunda) "n" kromozomlu iki hücre oluşur.

Mayoz - II

- Mayoz II öncesinde interfaz ve DNA eşlenmesi gözlenmez. Hayvan hücrelerinde sentrozom eşlenir. Mayoz II de gerçekleşen olaylar mitozdaki evrelere benzer.
- Anafaz II de kardeş kromatitler birbirinden ayrılarak zıt kutuplara çekilir. Ayrılan her bir kromatit, bu evreden itibaren kromozom olarak adlandırılır.



Mitoz ve Mayoz Bölünmenin Karşılaştırılması

Mitoz Bölünme	Mayoz Bölünme
Vücut hücrelerinde görülür.	Eşey ana hücrelerinde görülür.
n, 2n ve 3n kromozomlu hücrelerde görülür.	Sadece 2n kromozomlu hücrelerde görülür.
Bölünme sonucu 2 hücre meydana gelir.	Bölünme sonucu 4 hücre meydana gelir.
Kalıtsal çeşitlilik oluşmaz.	Kalıtsal çeşitlilik oluşur.
Büyüme, gelişme ve eşeysiz üremede görülür.	Eşeyli üremede görülür.
Homolog kromozom ayrılması, sinapsis, tetrat ve krossing over görülmez.	Homolog kromozom ayrılması, sinapsis, tetrat ve krossing over görülür.
Kromozom sayısı değişmez.	Kromozom sayısı yarıya iner.

Eşeyli Üreme

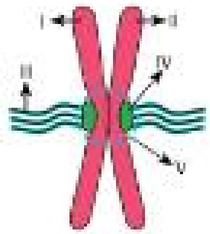
- İki farklı atanın oluşturduğu dişi ve erkek **gametlerin** birleşmesiyle gerçekleşen üremeye **eşeyli üreme** denir. Gametler mayoz bölünmeyle meydana gelir. Gametlerin kalıtsal içeriğinin birleşmesine **döllenme** denir.
- Eşeyli üreme, genetik yapısı farklı bireylerin oluşmasını sağlar. Popülasyonun genetik çeşitliliğini artırır. Popülasyonun genetik çeşitliliğinin artması adaptasyon yeteneğini artırır.
- Eşeyli üremede genetik çeşitliliği artıran üç temel faktör vardır. Bunlar mayoz bölünmede görülen **krossing over**, **homolog kromozomların rastgele ayrılması** ve **kalıtsal yapıları farklı gametlerin döllenmesi**dir.
- Eşeyli üreme; gametlerin oluşturulması, döllenme ve gelişme olmak üzere üç önemli süreç içerir.



- Dişi ve erkek gametler genelde ayrı bireyler tarafından oluşturulur. Ancak bazı canlılarda erkek ve dişi gamet, aynı canlı tarafından üretilebilir. Böyle canlılara **erselik (hermafrodit) canlı** denir.

Örnek 9

Eşlenmiş bir kromozom ve kısımları aşağıda şematize edilmiştir.



Şekilde numaralarla belirtilen yapılarla ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) I ve II numaralı yapıların içeriğinde nükleotit sayı ve diziliş sırası aynı olan birer DNA molekülü bulunur.

B) III numaralı yapı hayvan hücrelerinde sentrozom, bitki hücrelerinde ise peroksizom tarafından organize edilir.

C) IV numaralı yapıyı oluşturan proteinler iğ ipliklerine tutunma yüzeyi oluştururlar.

D) V numaralı alan kardeş kromatitlerin bir arada tutulmasını sağlayan sentromer bölgesidir.

E) I ve II numaralı yapılar birbirine bağlı kaldıkları sürece bir kromozomun parçaları olarak sayılırken, birbirinden ayrıldıkları zaman her biri bağımsız birer kromozom olarak değerlendirilir.

Çözüm

• I ve II numaralı yapılardan biri diğerinin kopyası olduğu için nükleotit sayı ve diziliş sırası aynı olan birer DNA molekülü içerirler.

• III numaralı yapı, hayvan hücrelerinde sentrozomun organize ettiği, bitki hücrelerinde ise sitoplazmadaki mikrotübüller tarafından oluşturulan iğ iplikleridir. (Peroksizomun olayda herhangi bir rolü yoktur.)

• IV numaralı yapıyı (kinetokor) oluşturan proteinler iğ ipliklerine tutunma yüzeyi oluştururlar.

• V numaralı alan, kardeş kromatitlerin bir arada tutulmasını sağlayan sentromer bölgesidir.

• I ve II numaralı yapılar birbirine bağlı kaldıkları sürece bir kromozomun parçaları olarak sayılırken, birbirinden ayrıldıkları zaman her biri bağımsız birer kromozom olarak değerlendirilir.

Cevap **B**

Örnek 10

Mayoz bölünmedeki;

I. kromozomların ekvator düzleminde çift sıra halinde dizilmesi,

II. homolog kromozomların ayrılması,

III. homolog kromozomların kiyazma bölgelerinden birbirine sarılması

Bu olaylarından profaz I, metafaz I ve anafaz I' de gözlenenler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Profaz I	Metafaz I	Anafaz I
A)	I	II	III
B)	II	III	I
C)	II	I	III
D)	III	II	I
E)	III	I	II

Çözüm

Kromozomların ekvator düzleminde çift sıra halinde dizilmesi metafaz I' de, homolog kromozomların ayrılması anafaz I' de ve homolog kromozomların kiyazma bölgelerinden birbirine sarılması (sinapsis) ise profaz I'de görülür.

Cevap E

Örnek 11

Mayoz bölünmede;

I. sitoplazma bölünmesi,

II. krossing over,

III. genetik varyasyon

durumlarından hangileri görülür?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

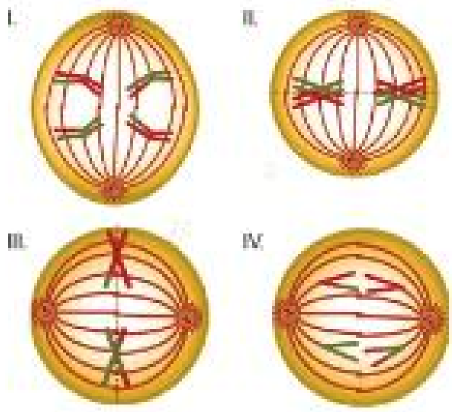
Çözüm

Mayoz bölünme sürecinde iki kez sitoplazma bölünmesi görülür. Profaz I evresinde krossing over gerçekleşir. Mayozda görülen krossing over ve homolog kromozom ayrılması olayları genetik varyasyona neden olur.

Cevap E

Örnek 12

Bir hücrenin mayoz bölünmesi sürecinde gözlenen bazı evreler aşağıda verilmiştir.



Numaralarla gösterilen evrelerden mayoz 1 bölünmesinde gerçekleşenler, aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I ve II B) I ve IV C) II ve III

D) II ve IV E) I, II ve III

Çözüm

I numaralı evre anafaz 1, II numaralı evre metafaz 1, III numaralı evre metafaz 2 ve IV numaralı evre anafaz 2'dir. Metafaz 1 ve anafaz 1 evreleri mayoz 1 bölünmesine aittir.

Cevap A

Örnek 13

Mayoz bölünme sürecinde homolog kromozomların birbirinden ayrıldığı evre aşağıdakilerden hangisidir?

A) Metafaz 1 B) Anafaz 2 C) Anafaz 1

D) Telofaz 1 E) Profaz 2

Çözüm

Homolog kromozomlar mayoz bölünmenin anafaz 1 evresinde ayrılır.

Cevap C

Örnek 14

Aşağıda verilen olaylardan hangisi mayoz 1 ve mayoz 2 bölünmeleri için ortaktır?

A) Kromatin ağın önce yoğunlaşarak kısalıp kalınlaşması sonra tekrar gevşeyerek uzayıp incelmesi

B) Bölünmeden önce DNA replikasyonu görülmesi

C) Diploit kromozom sayısına sahip hücrelerden haploit kromozomlu hücreler oluşması

D) Kardeş kromatit ayrılmasının görülmesi

E) Tetratların oluşması

Çözüm

Bölünmeden önce DNA replikasyonu görülmesi, diploit kromozom sayısına sahip hücrelerden haploit kromozomlu hücreler oluşması ve tetratların oluşması mayoz 1' de görülür. Kardeş kromatit ayrılması mayoz 2' de görülür. Kromatin ağın profazda yoğunlaşarak kısalıp kalınlaşması ve telofazda gevşeyerek uzayıp incelmesi ise hem mayoz 1 hem de mayoz 2'de görülür.

Cevap **A**

Örnek 15

Mayoz ve mitoz hücre bölünmelerinde aşağıdaki özelliklerden hangisi yönüyle fark yoktur?

A) Ata hücre ile bölünme sonucu oluşan hücreler arasında genetik yapı farkı olmaması

B) Eşeysiz üremede görülen temel olay olması

C) Bölünmeden önce bir kez DNA replikasyonu olması

D) Homolog kromozomlar arasında parça değişiminin yapılması

E) Sadece diploit kromozom sayısına sahip bazı hücrelerde görülebilmesi

Çözüm

Hem mayoz hem de mitoz bölünmeden önce bir kez DNA replikasyonu görülür. Ata hücre ile bölünme sonucu oluşan hücrelerin aynı genetik yapıda olması ile eşeysiz üremenin temeli olma özellikleri mitoza aittir. Homolog kromozomlar arasında parça değişimi ve sadece diploit kromozom sayısına sahip bazı hücrelerde görülebilme ise mayoza ait özelliklerdir.

Cevap **C**

Örnek 16

Eşeyli üremenin;

I. gamet oluşumu,

II. döllenme,

III. gelişme

süreçlerinden hangilerinde genetik varyasyon oluşturan olaylar görülür?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

Çözüm

Gamet oluşumu sürecinde görülen mayoz bölünme ile döllenme süreçleri genetik varyasyona neden olur. Gelişme sürecinde mitoz bölünmeler görüldüğü için genetik varyasyon oluşmaz.

Cevap **D**

Örnek 17

Mayoz bölünmede görülen aşağıdaki olaylardan hangisi kromozomların ekvator düzleminde tek sıra halinde dizildiği evreden sonra gerçekleşir?

A) Homolog kromozomların birbirinden ayrılması

B) Homolog kromozomlarda kiyazmaların görülmesi

C) Kardeş kromatitli kromozom bulunduran çekirdeklerin oluşması

D) Yoğunlaşan kromatin ağının kısalıp kalınlaşması

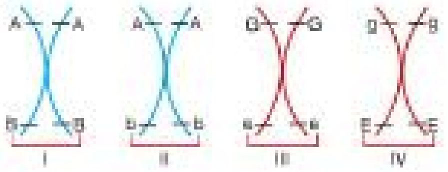
E) Kardeş kromatitleri birbirine bağlayan proteinlerin tamamının parçalanması

Çözüm

Mayoz bölünmede kromozomların ekvator düzleminde tek sıra halinde dizildiği evre metafaz 2' dir. Homolog kromozomlar anafaz 1 evresinde birbirinden ayrılır. Homolog kromozomlarda kiyazmalar profaz 1' de görülmeye başlar ve bu görüntü homolog kromozomlar birbirinden ayrılıncaya kadar devam eder. Kardeş kromatitli kromozom bulunduran çekirdekler telofaz 1' de oluşur. Yoğunlaşan kromatin ağının kısalıp kalınlaşması hem profaz 1' de hem de profaz 2' de görülür. Kardeş kromatitleri birbirine bağlayan proteinlerin tamamının parçalanması ise metafaz 2 evresinden sonra gerçekleşen anafaz 2 evresinde görülür.

Cevap **E**

1. Omurgalı bir hayvanın vücut hücresinin mitoz bölünmesinin metafaz aşamasında bulunan kromozomlar aşağıda şematize edilmiştir.



Numaralarla gösterilen kromozomlar ve bu canlı ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğru <u>değildir</u>?

A) Her kromozom iki kromatitli durumdadır.

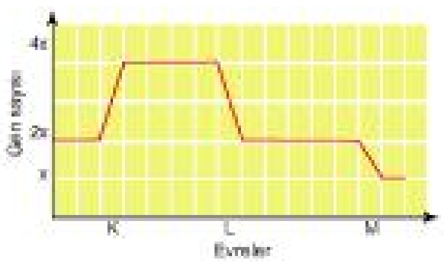
B) I. ve II. kromozomların karşılıklı lokuslarında aynı karaktere ait genler bulunur.

C) Canlı diploit yapılı olup dört kromozoma sahiptir.

D) III ve IV numaralı kromozomlar aynı karakterin oluşumunda görev alan farklı genleri bulundurur.

E) Canlıdaki I ve II numaralı kromozomlar annesinden, III ve IV numaralı kromozomlar ise babasından gelmiştir.

2. Gen sayısı 2x olan bir yumurta ana hücresinin mayoz bölünme sürecinde gen sayısının değişimi aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Grafikte K, L ve M olarak gösterilen evrelerin karşılığı aşağıdakilerden hangisidir?

	K	L	M
A)	Anafaz I	Sitokinez I	Sitokinez II
B)	İnterfaz S evresi	Sitokinez I	Sitokinez II
C)	Profaz I	Anafaz I	Anafaz II
D)	İnterfaz S evresi	Profaz I	Anafaz II
E)	İnterfaz	Anafaz I	Sitokinez I

3. **Eşeyli üreme ile oluşan bireyler arasında genetik varyasyon oluşmasında;**

I. gamet oluşumu sürecinin profaz I evresinde homolog kromozomların kardeş olmayan kromatitleri arasında gözlenen parça değişimi,

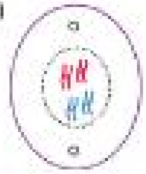
II. genetik yapısı farklı olan gametler arasında rastgele döllenme olması,

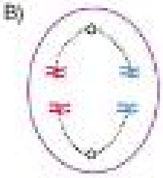
III. gamet oluşumu sürecinin metafaz I evresinde homolog kromozomların rastgele dizilmesi ve anafaz I evresinde rastgele ayrılması

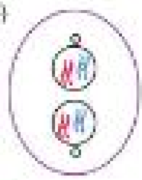
faktörlerinden hangileri etkilidir?

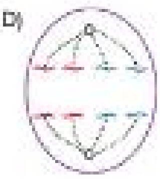
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

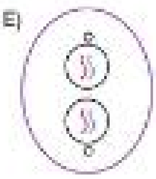
4. **Aşağıda verilen şekillerden hangisi 4 kromozoma sahip bir hücrenin mayoz bölünmesi sürecinde <u>gözlenemez</u>?**

A)


B)


C)


D)


E)


5. **Mayoz bölünmede aşağıda verilen olaylardan hangisi <u>en son</u> gerçekleşir?**

A) Haploit kromozom sayısına sahip dört hücrenin oluşması

B) Kromozomların ekvator düzleminde dizilmesi

C) Tetratların meydana gelmesi

D) İğ ipliklerin boyunun kısalması

E) Çekirdek zarının yeniden oluşturulması

6. **Mayoz bölünmenin;**

I. anafaz I,

II. profaz I,

III. metafaz I

evrelerinden hangilerinde gerçekleşen bazı olaylar mitoz bölünmede kesinlikle görülmez?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) II ve III E) I, II ve III

7. **Mayoz bölünmede;**

I. hücredeki DNA miktarının iki katına çıkması,

II. kardeş kromatitlerin ayrılması,

III. homolog kromozomların ayrılması,

IV. çekirdek zarı ve çekirdekçiğin ikinci kez oluşturulması

olaylarının gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I - II - III - IV B) I - III - II - IV C) II - IV - I - III

D) III - IV - I - II E) IV - II - III - I

8. **Mayoz bölünme sürecinde;**

I. DNA replikasyonu,

II. çekirdek bölünmesi,

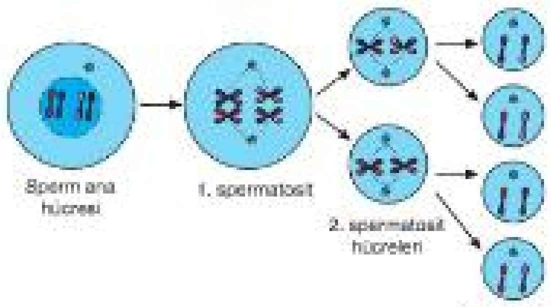
III. homolog kromozom ayrılması,

IV. sitoplazma bölünmesi

olaylarının gerçekleşme sayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III	IV
A)	1	1	1	1
B)	2	2	1	2
C)	1	2	1	2
D)	2	4	2	1
E)	1	1	2	4

9. Erkeklerde sperm ana hücrelerinden spermatit hücrelerinin oluşumu aşağıda şematize edilmiştir.



Spermatit hücrelerinin oluşum süreci ile ilgili,

I. Sperm ana hücreleri interfaz aşamasını tamamlayınca mayoz bölünmeye başlayacak birincil spermatosit hücrelerine dönüşür.

II. İnterfazın G_1 evresindeki bir sperm ana hücresi ile ikincil spermatosit hücrelerinde otozomlarda bulunan toplam gen sayıları eşittir.

III. Bir sperm ana hücresinden dört tane sperm hücresi oluşabilir.

IV. İkincil spermatositlerde gerçekleşen çekirdek bölünmesindeki her olay mitoz bölünme sürecinde de gözlenebilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve IV

D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

10. **Bir insanın üremesi sürecinde görev yapan;**

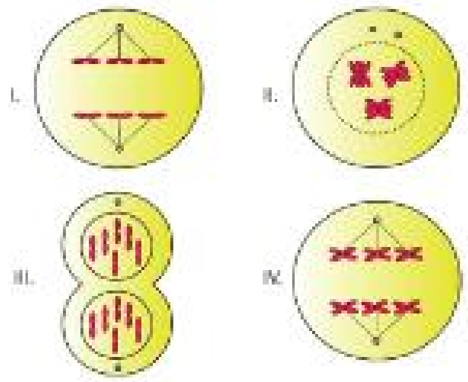
- yumurta,
- sperm ana,
- zigot,
- sperm,
- yumurta ana,

hücrelerinden kaç tanesinin kromozom sayısı somatik hücrelerdeki kromozom sayısından kesinlikle farklıdır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Test - 3 1-E 2-B 3-E 4-D 5-A 6-E 7-B 8-C 9-E 10-B

1. Bir bireyin farklı hücrelerinde gözlenen hücre bölünmelerinin bazı evreleri aşağıda şematize edilmiştir.



Numaralandırılan hücrelerden hangilerinin aynı bireydeki bir mayoz bölünme sürecinde gözlenmesi beklenmez?

A) Yalnız III B) Yalnız IV C) I ve II D) II ve III E) III ve IV

2. Aşağıda üreme ile ilgili bazı kavramlar açıklanmıştır.

- Dişi bireylerde mayoz bölünme sonucu oluşturulan ve üremeye katılan haploit kromozom sayısına sahip hücrelerdir.
- Dişi ve erkek gamet hücrelerinin genetik materyallerinin birleşmesi sürecidir.
- İnsanlarda diploit kromozom sayısına sahip tek hücreli formdur.
- Tek bireyin hem dişi hem de erkek gamet hücresi oluşturabilmesi durumudur.

Açıklaması yapılan kavramlar arasında aşağıdakilerden hangisi bulunmaz?

A) Zigot
B) Hermafroditlik
C) Döllenme
D) Gametogenez
E) Yumurta

3. **Yumurta ana hücresinden yumurta hücresi oluşurken aşağıda belirtilen olaylardan hangisi görülmez?**

A) Homolog kromozomlar arasında parça alış verişinin gerçekleşmesi
B) Arka arkaya önce çekirdek sonra sitoplazma bölünmesinin iki kez tekrarlanması
C) Sürecin sonunda yumurta ana hücresiyle aynı kromozom sayısına sahip yumurta hücresinin oluşması
D) Homolog kromozom ayrılması olayının görülmesi
E) Kardeş kromatit ayrılması olayının görülmesi

4. **Aşağıda verilen üreme olaylarından hangisi sonucu oluşacak yeni nesiller arasında kalıtsal çeşitlilik görülür?**

A) Deniz yıldızının kopan kolunun gelişmesiyle yeni bireyin oluştuğu üreme
B) Bir kavak ağacının farklı organlarından koparılan parçalar aracılığı ile üreme
C) Bir antilop sürüsünde dişi bireylerin ürettiği yumurtaların erkek bireylerin ürettiği spermlerle döllenmesi sonucu gerçekleşen üreme
D) Bir bakterinin bölünmesi sonucu gerçekleşen üreme
E) Bitkilerden elde edilen parçalardan, özel besi ortamlarında yeni bitkilerin oluştuğu üreme

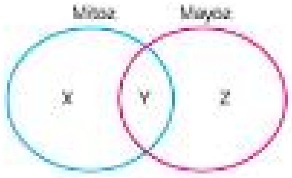
5. **Bir insanda gerçekleşen bölünmelerin;**

I. mitoz bölünmede kardeş kromatitli kromozomların hücrenin ekvatoryal düzlemine tek sıra halinde dizildiği,
II. mitoz bölünmede kardeş kromatitlerin karşılıklı kutuplara çekildiği,
III. mayoz bölünmede homolog kromozomların birbirinden ayrılarak karşılıklı kutuplara çekildiği,
IV. mayoz bölünmede kardeş kromatitlerin karşılıklı kutuplara çekildiği,

evrelerinden hangilerinde hücrede bulunan kromozom sayıları aynıdır?

A) I ve II B) II ve IV C) I, II ve III D) I, III ve IV E) II, III ve IV

6. Hücre bölünmelerine ait bir Venn şeması aşağıda verilmiştir.



Hücre bölünmelerinde gözlenen;

I. kromozom sayısı ata hücreyle aynı olan yeni hücrelerin oluşmasını sağlama,

II. kromozomların sentromer bölgesindeki proteinlerin çözülmesiyle ayrılan kardeş kromatitlerin iğ iplikleri ile zıt kutuplara çekilmesi,

III. homolog kromozomların yan yana gelmesiyle, kardeş kromatitlerin birbirinin üzerine kıvrılması,

IV. gen dizilişi birbirinden farklı olan kardeş kromatitlerin oluşturulması,

olaylarından şemadaki X, Y ve Z kısımları ile ilgili olabilenler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	Yalnız II	I ve III	Yalnız IV
B)	II ve III	Yalnız IV	Yalnız I
C)	Yalnız I	Yalnız II	III ve IV
D)	I ve IV	Yalnız III	Yalnız II
E)	Yalnız III	II ve IV	Yalnız III

7. **Aşağıda verilenlerden hangisi bölünen bir hücrenin mayoz veya mitoz geçirdiğinin belirlenmesinde kanıt olarak kullanılabilir?**

A) Bölünmeden önce DNA replikasyonu görülmesi

B) Bölünme sürecinde kromatin ağın yoğunlaşması

C) Kardeş kromatitleri birbirine bağlayan proteinlerin imha edilmesi

D) Bölünme sonucu oluşan hücrelerin tekrar aynı bölünmeyi geçirememesi

E) Diploit hücrelerde görülebilmesi

8. **Üreme ile ilgili,**

I. Oluşan yavru bireyler arasında genetik çeşitlilik görülür.

II. Üreme sürecinde sadece mitoz bölünme ve gelişme görülür.

III. Yeni yavrular oluşurken mayoz, döllenme ve gelişme süreçleri yaşanır.

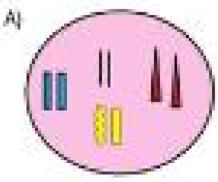
IV. Popülasyonların farklı ortam koşullarına adaptasyonunu artıran olaylar gözlenir.

yargılarının eşeyli ve eşeysiz üremeye ait olanları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

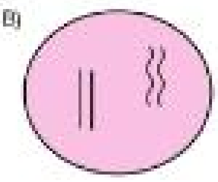
	Eşeyli üreme	Eşeysiz üreme
A)	I ve III	III ve IV
B)	I, III ve IV	Yalnız II
C)	I ve IV	II ve III
D)	Yalnız IV	I, II ve III
E)	II ve III	I ve IV

9. **Kromozomları aşağıda şematize edilmiş hücrelerden hangisi mayoz bölünme geçiremez?**

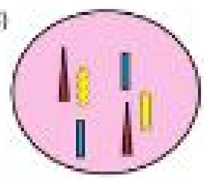
A)



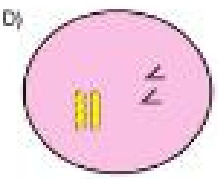
B)



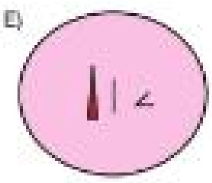
C)



D)



E)



Test - 4 1-A 2-D 3-C 4-C 5-D 6-C 7-D 8-B 9-E

ÇÖZÜMLER

Test - 1

Çözüm 1

Deney sonuçları incelendiğinde;

I. "Hücrelerin bölünebilmek için belirli bir büyüklükte olmaları gerekir." yargısı doğrudur; çünkü şekilde de görüldüğü gibi amipler belirli bir büyüklüğe ulaşmadan bölünmemiştir.

II. "Yeterince büyüdüklerinde bölünme uyarısı alan hücrelerin bir parçası kesilerek küçültülürlerse, tekrar yeterli büyüklüğe ulaşmak için bölünme sürecini durdurarak büyümeye devam ederler." yargısı yanlıştır; çünkü Z amipinin, büyüme emrini aldıktan sonra bir kısmı kesilmiş fakat kalan çekirdekli kısmı büyümeyi beklemeden bölünmüştür.

III. "Hücrelerin çekirdek bulunmayan bir sitoplazma bölümü kesilip ayrılırsa bu bölüm büyümeye devam eder." yargısı yanlıştır; çünkü Y ve Z amiplerinden kesilen çekirdeksiz kısımların öldüğü görülmektedir.

Cevap A

Çözüm 2

İnterfaz evresinde; protein sentezi hızlanır, DNA ve sentrozom eşlenir, hücrenin yüzey/hacim oranı küçüldüğü için hücre bölünmeye hazırlanır.

Hücre içinde iki çekirdek oluşması ise ancak mitotik evrenin telofaz evresinde görülen bir olaydır.

Cevap E

Çözüm 3

Hücre döngüsündeki;

- kardeş kromatitleri bir arada tutan ve kromozomun sentromer bölgesinde yer alan proteinlerin imha edilmesi sonucu kardeş kromatitlerin bağımsız kromozoma dönüşümü ve
- hücredeki kromozom sayısının iki katına çıkması

olayları anafaz evresinde gerçekleşir.

Kromatinlerin yoğunlaşıp, kısalıp kalınlaşarak kromozomlara dönüşmesi profaz, kinetokor proteinlerine bağlanan iğ iplikleri aracılığı ile kromozomların tek sıra halinde dizilmesi ise metafaz evresinde gerçekleşir.

Cevap C

Çözüm 4

I. Bazı canlılarda, kopan vücut parçaları eksik kısımlarını tamamlayarak yeni canlılara dönüşür. → Rejenerasyonla üreme

II. Ana bireyin vücudunda mitozla oluşan çıkıntının gelişmesiyle yeni bir bireyin oluşmasıdır. → Tomurcuklanma ile üreme

III. Kalın bir örtüyle çevrili, olumsuz koşullara dayanıklı tek üreme hücresi yeni bireyleri oluşturur. → Sporla üreme

IV. Döllenmemiş yumurta hücresinin mitozla gelişerek yeni birey oluşturmasıdır. → Partenogenez

V. Bitkilerin kök, gövde, dal ve yaprak gibi kısımlarından yeni bitkilerin oluşmasıdır. → Vejetatif üreme

Cevap B

Çözüm 5

Başlangıçtaki kromozom sayısı: 2x olduğuna göre;

G_1 : 2x

S : 2X (DNA sayısı iki katına çıksa bile, kardeş kromatitler kromozomun yapısında birlikte bulunduğundan kromozom sayısı değişmez)

G_2: 2x

P (profaz) : 2x

M (metafaz) 2x

A (anafaz) : 4x (kardeş kromatitler bu evrede ayrılır ve her biri bir kromozom olarak değerlendirilir.)

T (telofaz) : 4x (çünkü iki çekirdek bulunur ve her çekirdek 2x kromozom içerir.)

Stk. (sitokinez): 2x (iki hücre oluşur ve çekirdekleri paylaşır.)

Cevap E

Çözüm 6

Şemada numaralarla belirtilen yerlerden;

- I nolu kısım; interfazın G_1 evresinden sonra geldiğine göre S evresidir. (İnterfazın ikinci evresi)
- II nolu kısım; interfazın üçüncü evresi olduğuna göre G_2 evresidir.
- III nolu kısım; mitotik evrenin mitozdan sonraki kısmı olduğuna göre sitokinezdir.

Cevap D

Çözümler

Çözüm 7

Bir canlının karyotipi oluşturulurken metafaz evresinde bulunan hücresi kullanılır; çünkü hem çekirdek zarı erimesi hem de kromozomların hücrenin ekvator düzleminde biraraya gelmesi sayesinde kromozomlar en net bu evrede gözlenir.

Cevap D

Çözüm 8

Genetik çeşitlilik olabilmesi için, mayoz veya döllenmenin içinde olduğu üreme yöntemlerinin (eşeyli üreme) meydana gelmesi gerekir.

Kraliçe arının oluşturduğu yumurta hücrelerinin döllenmeden gelişmesi sonucu meydana gelen erkek arılarda genetik çeşitlilik görülür; çünkü yumurta hücreleri mayozla meydana gelir.

Diğer seçeneklerde verilenler eşeysiz üreme olduğu için sadece mitoz bölünme görülür. Genetik çeşitlilik meydana gelmez.

Cevap B

Çözüm 9

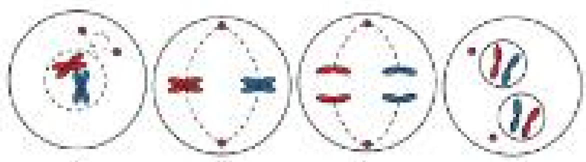
İlk önce uzayan iğ iplikleri iki sentrozomu birbirinden uzaklaştırır. İkinci sırada iğ iplikleri kromozomların sentromer bölgesinde bulunan kinetokor proteinlerine bağlanır. Üçüncü sırada kromozomlar hücrenin ekvator düzlemine tek sıra halinde dizilir. En son kardeş kromatitler birbirinden ayrılır.

Cevap C

Test - 2

Çözüm 1

Sorunun görselinde verilen evrelerin gerçekleşme sırası aşağıdaki gibidir.



Cevap B

Çözüm 2

Hücre döngüsünde verilen aşamalar; interfaz (hücre büyümesi ve DNA replikasyonu, mitoz (çekirdek bölünmesi) ve sitokinez (sitoplazma bölünmesi) sırası ile gerçekleşir.

Cevap C

Çözüm 3

Bitki ve hayvan hücrelerinin mitotik fazında;

- İğ ipliklerinin organize edildiği merkez farklıdır; hayvan hücrelerinde sentrozom, bitki hücrelerinde ise sitoplazmadır.
- Sitoplazmanın bölünme şekli farklıdır; hayvan hücrelerinde boğumlanma ile bitki hücrelerinde ise hücre plağı oluşumu ile gerçekleşir.
- Genetik yapısı aynı olan iki hücre oluşması her iki hücre tipi için aynıdır.
- Kardeş kromatitlerin birbirinden ayrılması mekanizması, her iki hücre tipinde de iğ ipliklerinin kısalması esasına dayanır.

Cevap A

Çözüm 4

Kanser hücrelerinde hücre döngüsü kontrol mekanizmaları bozulmuştur, bulunduğu ortamdan ayrılarak farklı organlara dağılabilir. Kanser hücreleri sürekli bölünmeye devam eder, hücrelerin ve içindeki organellerin şekilleri düzensizdir.

Kanserli hücreler mitoz bölünmeyle sayısının artırdığı için, normal hücreler gibi her bölünme sonucu iki yeni hücre oluşur.

Cevap E

Çözüm 5

Verilen olayların gerçekleşme sırası şöyledir:

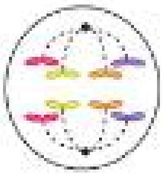
1. Profaz evresinde kromozomların kinetokorlarından iğ ipliklerine tutunması
2. Anafaz evresinde kardeş kromatitlerin farklı kutuplara doğru hareket etmesi
3. Sitokinez evresinde hücrenin ekvator düzleminde hücre zarı altına dizilmiş mikroflamentlerden oluşan halkanın (boğumlanma halkasının) çapının küçülmesi

Cevap E

ÇÖZÜMLER

Çözüm 6

4 kromozom taşıyan diploit bir hücrenin mitoz bölünmesinin anafaz evresi aşağıda gösterilmiştir. Bu evrede kardeş kromatitler birbirinden ayrılır.



Cevap B

Çözüm 7

Eşeysiz üreme,

- Eşeysiz üreme ortam koşullarında olumsuz bir değişim olmadığı sürece daha ideal bir üreme şeklidir ve daha hızlı gerçekleşir.
- Genetik varyasyona sebep olmaması popülasyonun adaptasyon yeteneğini sınırlandırır; çünkü bu durumda popülasyon değişen koşullara uygun özelliklere sahip bireyler üretemez.
- Üreme sürecinde tek canlının yeterli olması enerji tasarrufu sağlar; çünkü eş bulmak için yapılan aramaya ve rakiplerle mücadeleye harcanan enerji kaybından kurtulma durumu görülür.
- Temel olayı mitoz bölünmedir. Eşeysiz üremede döllenme olayı görülmez.

Cevap C

Çözüm 8

Bir havucun kökünden alınan farklılaşmış hücrelerden besi ortamında tam bir havuç bitkisi oluştuğuna göre bu çalışmadan;

- "Farklılaşmış bir bitki hücresinden farklı doku hücreleri elde edilebilir." yargısına varılabilir; çünkü havuç bitkisi farklı dokulardan meydana gelir.
- "Hücre kültürü ile elde edilen bir bitkinin ortam koşullarına uyum yeteneği ata bitkiden daha ileridir." yargısına varılamaz; çünkü bunun olması için kalıtsal yapıda değişme olması gerekir. Halbuki bu olayda kalıtsal yapısı farklı olan bireyler oluşmaz.
- "Bir bitkiden rastgele seçilen her bir hücreden tam bir bitki elde edilebilir." yargısına varılamaz; çünkü bitkilerin bazı hücreleri ölü, bazı hücreleri ise canlı olduğu halde bölünme özelliğini yitirmiştir.

Cevap A

Çözüm 9

- Bazı çiçeksiz bitkilerde sporla üreme görülür.
- İnsanların müdahalesi ile çelikle üreme (örneğin kavak ağacı dallarından yeni kavak ağaçları üretme) görülür.
- İnsanların müdahalesi ile hücre kültüründe bitki üretimi yapılmaktadır.
- Yumru gövde anlamına gelen rizomla üreme (örneğin patates bitkisinden yeni patatesler elde edilmesi) bitkilerdeki başka bir üreme şeklidir.

İkiye bölünme sadece bir hücreli canlılara özeldir. Bitkiler aleminde ise bir hücreli türler bulunmaz.

Cevap B

Çözüm 10

- Arı kolonilerinde bulunan bireylerin büyük kısmını oluşturan işçi arılar üreme özelliğine sahip değildir.
- Yumurtalar mayoz ile oluştuğu için döllenmeden gelişen yumurtalardan oluşan erkek arılar, birbirlerinden farklı genetik yapıdadır. Ancak mitozla sperm ürettiğinden dolayı bir erkek arının tüm spermleri aynı genetik yapıdadır.
- Döllenmeyen yumurtalardan oluştuklarından dolayı erkek arıların oluşması partenogenez, döllenen yumurtalardan oluştukları için dişi arıların oluşması eşeyli üreme örneğidir.
- Kolonide bulunan döllenmiş yumurtaların tamamından dişi arılar (kraliçe ve işçi) gelişir.
- Kraliçe arı, döllenmeye katılacak tüm yumurtaları mayoz bölünme ile oluşturur.

Cevap E

Test - 3

Çözüm 1

Şekildeki I ve II numaralı kromozomlar kendi arasında, III ve IV numaralı kromozomlar kendi arasında homologtur. Bir homolog çiftindeki iki kromozomdan biri anneden diğeri babadan gelir. Bu nedenle I ve II numaralı kromozomlardan biri anneden diğeri babadan gelir. Yine III ve IV numaralı kromozomlardan biri anneden diğeri babadan gelir.

Cevap E

Çözüm 2



Grafikte verilen evrelerden,

- K'da; gen sayısı iki katına çıktığına göre DNA eşlenmiş demektir. Dolayısıyla bu evre replikasyonun görüldüğü interfaz S evresidir.
- L'de; gen sayısı yarıya indiğine göre hücre, ilk sitokinezde (sitokinez I) iki hücreye bölünmüş ve oluşan hücreler genleri yarı yarıya paylaşmışlardır.
- M'de; gen sayısı X' kadar düştüğüne göre hücre bir kez daha sitokinez (sitokinez II) geçirmiş ve oluşan hücreler genleri yarı yarıya paylaşmışlardır.

Cevap **B**

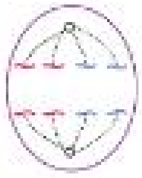
Çözüm 3

Eşeyli üremede genetik çeşitliliği artıran üç temel faktör vardır. Bunlar mayoz bölünmede görülen **krossing over**, **homolog kromozomların rastgele ayrılması** ve **kalıtsal yapıları farklı gametlerin döllenmesi**dir.

Cevap **E**

Çözüm 4

4 kromozoma sahip bir hücrenin mayoz bölünmesi sürecinde aşağıdaki şekilde gösterilen durum gözlenmez.



Bu durum ancak 4 kromozomlu bir hücrenin mitoz bölünmesinin anafaz evresinde veya 8 kromozomlu bir hücrenin mayozunun anafaz II evresinde gözlenebilir.

Cevap **D**

Çözüm 5

Soruda verilen olayların mayoz bölünmede meydana gelme sırası şöyledir:

1. Tetratların meydana gelmesi
2. Kromozomların ekvator düzlemine dizilmesi
3. İğ ipliklerin boyunun kısalması
4. Çekirdek zarının yeniden oluşturulması
5. Haploit kromozom sayısına sahip dört hücrenin oluşması

Cevap **A**

Çözüm 6

Mayoz bölünmenin;

- anafaz I evresinde görülen homolog kromozom ayrılması,
- profaz I evresinde görülen tetrat, sinapsis ve krossing over,
- metafaz I evresinde görülen homolog kromozomların karşılıklı olarak dizilmesi

olayları kesinlikle mitoz bölünmede görülmez.

Cevap **E**

Çözüm 7

Belirtilen olayların gerçekleşme sırası şu şekildedir:

1. Hücredeki DNA miktarının iki katına çıkması (interfaz)
2. Homolog kromozomların ayrılması (anafaz - I)
3. Kardeş kromatitlerin ayrılması (anafaz - II)
4. Çekirdek zarı ve çekirdekçiğin ikinci kez oluşturulması (telofaz - II)

Cevap **B**

Çözüm 8

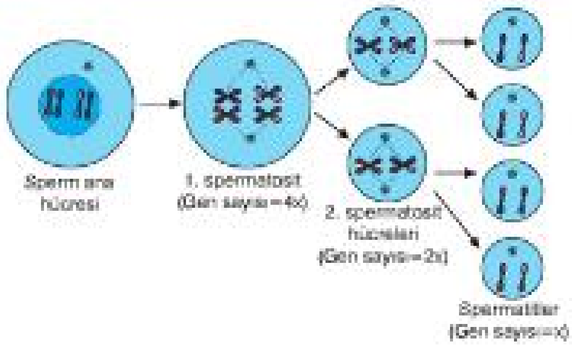
Mayoz bölünme sürecinde üst üste iki bölünme görüldüğü için bazı olaylar tekrar edebilmektedir.

Buna göre mayoz sürecinde;

- DNA replikasyonu sadece 1 kez,
- çekirdek bölünmesi 2 kez,
- homolog kromozom ayrılması 1 kez
- sitoplazma bölünmesi 2 kez gerçekleşir.

Cevap **C**

Çözüm 9



Erkeklerde spermatit hücrelerinin oluşması sürecinde;

- Sperm ana hücreleri interfaz aşamasını tamamlayınca mayoz bölünmeye başlayacak birincil spermatosit hücrelerine dönüşür.
- İnterfazın G_1 evresindeki bir sperm ana hücresi ile ikincil spermatosit hücrelerinde otozomlarda bulunan toplam gen sayıları eşittir. Çünkü G_1 evresinde henüz genler (DNA'lar) eşlenmemiş olup miktarı 2x'dir. İkincil spermatositlerde ise homolog kromozomlar ayrılmış oldukları için, mayoz I'den önce iki katına (4x'e) çıkmış olan gen sayısı tekrar 2x'e düşer.
- Bir sperm ana hücresinden dört tane sperm hücresi oluşur.
- İkincil spermatositlerde gerçekleşen çekirdek bölünmesindeki her olay mitoz bölünme sürecinde de gözlenir. Çünkü mayoz II bölünmesi mitoz bölünmeye benzer.

Cevap E

Çözüm 10

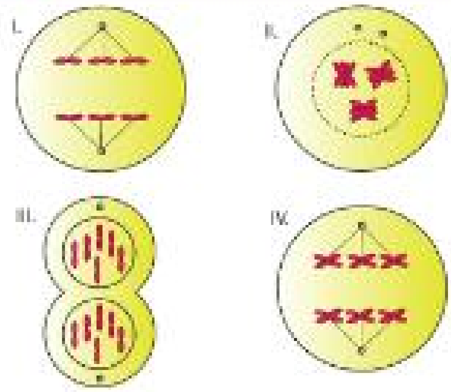
Bir insanın üremesi sırasında görev yapan yumurta ve sperm hücreleri mayoz sonucu meydana geldikleri için kromozom sayıları somatik hücrelerde bulunan kromozom sayısının yarısı (n) kadardır.

Yumurta ana hücresi ve sperm ana hücresi, diğer vücut hücreleri gibi 2n kromozomludur. Zigot hücresi n kromozomlu iki gametin döllenmesi ile oluştuğu için 2n kromozomludur.

Cevap B

Ünite Tarama Testi (Test - 4)

Çözüm 1



Şekilde gösterilen evrelerden;

I nolu evre; n=3 kromozomlu bir hücrenin mitoz bölünmesine veya 2n=6 kromozomlu bir hücrenin mayoz bölünmesine aittir.

II nolu evre; sadece 2n=6 kromozomlu bir hücrenin mayoz bölünmesine ait olabilir.

III nolu evre; 6 kromozomlu bir hücrenin mitozuna ya da 12 kromozomlu bir hücrenin mayozuna aittir.

IV nolu evre; sadece 2n=6 kromozomlu bir hücrenin mayozuna ait olabilir.

Buna göre I, II ve IV nolu evrelerdeki hücrelere aynı canlıya ait mayoz bölünmelerde rastlanabilirken, III nolu evredeki hücre ancak farklı bir canlıya ait olabilir.

Cevap A

Çözüm 2

Açıklamaların karşısına ilgili kavramları yazalım.

- Dişi bireylerde mayoz bölünme sonucu oluşturulan haploit kromozom sayısına sahip döllenebilen hücrelerdir. → Yumurta
- Dişi ve erkek gamet hücrelerinin genetik materyallerinin birleşmesi sürecidir. → Döllenme
- İnsanlarda diploit kromozom sayısına sahip tek hücreli formdur. → Zigot
- Tek bireyin hem dişi hem de erkek gamet hücresi oluşturabilmesi durumudur. → Hermafroditlik

Cevap D

Çözümler

Çözüm 3

Yumurta ana hücresinden yumurta hücresi oluşurken mayoz bölünme gerçekleşir. Buna göre;

- Homolog kromozomlar arasında parça alış verişinin gerçekleşmesi yani krossing over görülür.
- Arka arkaya önce çekirdek sonra sitoplazma bölünmesi iki kez tekrarlanır.
- Mayoz bölünmede kromozom sayısı yarıya indiği için, yumurta ana hücresinin kromozom sayısı "2n", yumurtanın kromozom sayısı "n" dir.
- Mayoz I de homolog kromozom ayrılması, Mayoz II de kardeş kromatit ayrılması gerçekleşir.

Cevap C

Çözüm 4

Yeni nesildeki bireyler arasında kalıtsal çeşitliliğin olabilmesi için mayoz, döllenme veya her ikisinin olması gerekir. Yani eşeyli üreme olması gerekir.

- Bir antilop sürüsünde dişi bireylerin ürettiği yumurtaların erkek bireylerin ürettiği spermlerle döllenmesi sonucu gerçekleşen üreme eşeyli üremedir. Kalıtsal çeşitlilik görülür.
- Diğer seçeneklerde verilenler ise eşeysiz üreme olduğu için kalıtsal çeşitlilik hiç olmaz.

Cevap C

Çözüm 5

Bir insanda;

- Mitoz bölünmede kardeş kromatitli kromozomların hücrenin ekvatoral düzlemine tek sıra halinde dizildiği evrede 46 kromozom,
- Mitoz bölünmede kardeş kromatitlerin karşılıklı kutuplara çekildiği evrede her kromatit bir kromozom sayıldığı için 92 kromozom
- Mayoz bölünmede homolog kromozomların birbirinden ayrılarak karşılıklı kutuplara çekildiği evrede 46 kromozom
- Mayoz bölünmede kardeş kromatitlerin karşılıklı kutuplara çekildiği evrede 46 kromozom bulunur.

Cevap D

Çözüm 6

- Kromozom sayısı ata hücreyle aynı olan yeni hücrelerin oluşmasını sağlama özelliği mitoza ait bir özelliktir. (X kısmına yazılır.)
- Kromozomların sentromer bölgesindeki proteinlerin çözülmesiyle ayrılan kardeş kromatitlerin iğ iplikleri ile zıt kutuplara çekilmesi özelliği hem mitoz hem de mayoza ait özelliktir. (Y kısmına yazılır.)
- Homolog kromozomların yan yana gelmesiyle, kardeş kromatitlerin birbirinin üzerine kıvrılması (sinapsis) mayoza ait bir özelliktir. (Z kısmına yazılır.)
- Gen dizilişi birbirinden farklı olan kardeş kromatitlerin oluşturulması anlamına da gelebilen krossing over olayı mayoza ait bir özelliktir. (Z kısmına yazılır.)

Cevap C

Çözüm 7

Bölünen bir hücre ile ilgili,

- bölünmeden önce DNA replikasyonu olması,
- bölünme sürecinde kromatin ağın yoğunlaşması,
- kardeş kromatitleri birbirine bağlayan proteinlerin imha edilmesi
- diploit hücrelerde görülebilmesi

durumları hem mitoz hem de mayoza ait olduğu için bölünme çeşidi hakkında bilgi vermemektedir.

Mayoz bölünme sonucu oluşan hücreler tekrar mayoz bölünme geçiremez. Bu durum bölünme çeşidinin mayoz olduğuna kanıt olarak kullanılabilir.

Cevap D

Çözüm 8

Genetik çeşitlilik, mayoz, döllenme ve popülasyonların adaptasyon yeteneğinin artması eşeyli üremeye ait özelliklerdir.

Üreme sürecinde sadece mitoz bölünme ve gelişmenin görülmesi, eşeysiz üremeye ait özelliktir.

Cevap B

Çözüm 9

Kromozom durumları verilen hücrelerden E seçeneğindeki hücre mayoz geçiremez. Çünkü kromozom durumu incelendiğinde E seçeneğindeki hücrenin haploit (n kromozomlu) yapıda olduğu anlaşılmaktadır. Mayoz sadece A, B, C ve D seçeneklerindeki gibi diploit hücrelerde gerçekleşir.

Cevap E



ÜNİTE 5
KALITIMIN GENEL İLKELERİ

KALITSAL KAVRAMLAR, GAMET ÇEŞİDİ ve ÇAPRAZLAMALAR

Kalıtsal Kavramlar

- Bir karakterin oluşumundan sorumlu DNA veya kromozom parçasına **gen** denir. Bir karakterin farklı özelliklerinin oluşmasını sağlayan her bir gene **alel** denir.
- Bir canlının anne ve babasından aldığı genler onun **genotipi**ni oluşturur. Bir canlının bir karakter yönüyle genotipinde bulunan genlerin aynı çeşit olması durumuna **homozigot** (AA, aa), farklı olması durumuna ise **heterozigot** (Aa) denir.
- Karakterin canlının dış görünüşüne yansımasına **fenotip** denir. Heterozigot genotipe sahip bireylerde fenotipte etkisini gösteren gene **baskın (dominant) gen**, fenotipte etkisini gösteremeyen gene **çekinik (resesif) gen** denir.
- Aynı homolog kromozom çiftleri üzerinde bulunan genlere **bağlı genler**, farklı homolog kromozom çiftleri üzerinde bulunan genlere **bağımsız genler** denir.

- Bazı karakterlerin oluşumunda sadece genler etkili olurken, bazılarında genlerle beraber çevresel faktörler de etkilidir.
- Aynı türe ait bireyler arasındaki çeşitliliğe **varyasyon** denir. Sadece genlerin etkisiyle ortaya çıkan farklılıklara **kalıtsal varyasyon** denir.
- Çevre şartlarının etkisiyle genetik yapısı değişmeden canlının dış görünüşünde meydana gelen, kalıtsal olmayan değişikliklere **kalıtsal olmayan varyasyon (modifikasyon)** denir.
- Döllenmiş arı yumurtalarından gelişen embriyoların normal beslenenlerinden işçi, özel beslenenlerinden kraliçe arı gelişmesi, çuha çiçeğinin 15 - 25 °C'de kırmızı renkli, 25 - 35 °C'de beyaz renkli çiçekler açması gibi durumlar modifikasyondur.
- Bir canlının belirli bir çevrede yaşama ve üreme şansını artıran kalıtsal özelliklerine **adaptasyon** denir.

Gamet Çeşidi Hesaplama

Diploit bir canlının belirli karakterler yönüyle mayoz bölünme sonucu oluşturacağı gamet çeşit sayısı 2^n formülü ile hesaplanır. Formüldeki "n" genotipteki heterozigot karakter sayısıdır.

- AaBbccDD genotipli bireyde, $2^2 = 4$ çeşit gamet meydana gelebilir. (ABcD, AbcD, aBcD ve abcD)
- A ve B genleri bağlı olan AaBbCcDdeeFf genotipli bir bireyde;

Krossing over yoksa $2^4 = 16$ çeşit gamet oluşabilir. (A ve B genleri bağlı olduğu için birlikte hareket eder ve bir gen gibi kabul edilir.)

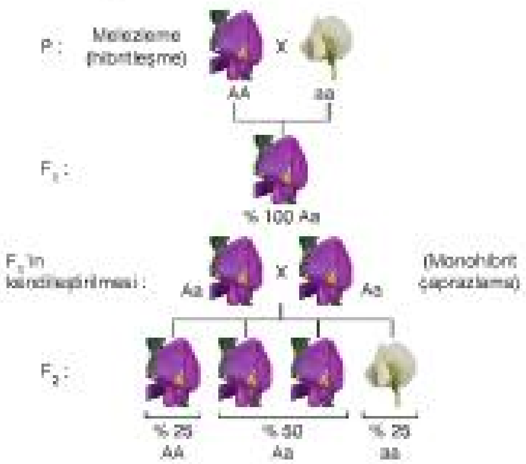
Krossing over varsa $2^5 = 32$ çeşit gamet oluşabilir. (Tüm bağlı genler bağımsız kabul edilir.)

Çaprazlamalar

- Çaprazlama iki farklı bireyden gelen üreme hücrelerinin birleşmesi sürecidir. Homozigot baskın genotipli (saf - arı döl) bir birey ile homozigot çekinik genotipli (saf - arı döl) bir bireyin çaprazlanmasına **melezleme (hibritleşme) çaprazlaması** denir.
- Mendel saf döl bireyleri çaprazlayarak F_1 kuşağını, F_1 kuşağındaki bireyleri de kendi arasında çaprazlayarak (kendileştirme) F_2 kuşağını elde etmiştir.

Monohibrit Çaprazlama

- Bir karakter bakımından heterozigot olan bireylerin çaprazlanmasına **monohibrit çaprazlama** denir.
- Arı döl mor çiçekli bezelye ile arı döl beyaz çiçekli bezelyenin çaprazlanması aşağıda verilmiştir.

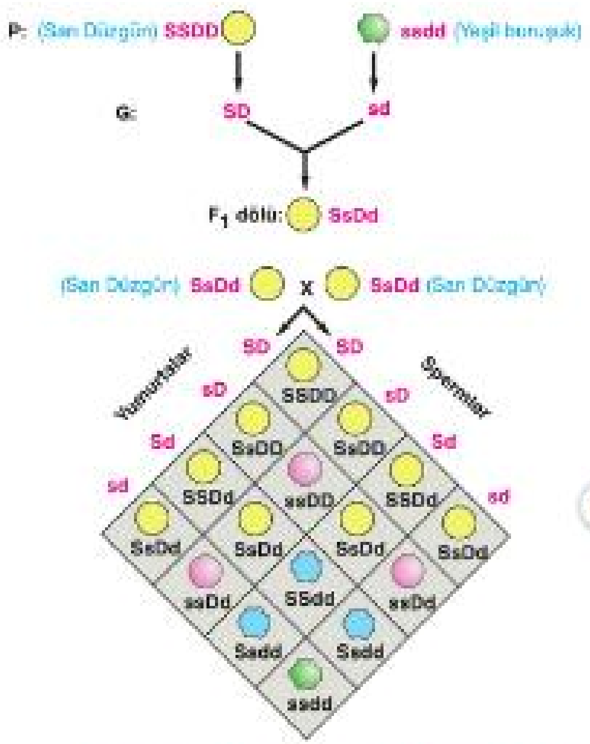


- Melezleme çaprazlamasının sonucunda %100 heterozigot genotipli mor çiçek oluşturan F_1 bireyleri oluşur.
- F_1 bireylerinin çaprazlaması ile F_2 dölü oluşur. Genotipi aynı olan bireylerin çaprazlamasına **kendileştirme** denir.
- F_2 dölünde;
  - Genotip çeşidi sayısı; AA, Aa, aa olmak üzere 3'tür.
  - Genotip ayrışım oranı 1 : 2 : 1'dir.
  - Fenotip çeşidi sayısı; A (mor) ve a (beyaz) olmak üzere 2'dir.
  - Fenotip ayrışım oranı 3 : 1'dir.

Dihibrit Çaprazlama

- İki karakter bakımından heterozigot olan bireylerin çaprazlanmasına **dihibrit çaprazlama** denir.
- Homozigot sarı - düzgün (SSDD) bezelye ile homozigot yeşil - buruşuk (ssdd) bezelyenin çaprazlanmasıyla, heterozigot sarı - düzgün (SsDd) bezelyeler meydana gelir.

- Bu çaprazlamada elde edilen F_1 dölündeki bezelyelerden SD, Sd, sD ve sd gametleri oluşabilir. Bu gametler punnet karesine yazılarak çaprazlanır ve F_2 dölü oluşturulur.



- F_2 dölünde **9/16 oranında sarı-düzgün, 3/16 oranında sarı-buruşuk, 3/16 oranında yeşil-düzgün** ve **1/16 oranında yeşil-buruşuk tohumlu** bezelyeler oluşur.
- F_2 dölünde fenotip ayrışım oranı **9 : 3 : 3 : 1** şeklinde olur ve dört çeşit fenotip meydana gelir.
- Çaprazlanan bireylerdeki heterozigot karakter sayısı "n" olmak üzere, kendileştirme çaprazlamalarında;

  Fenotip çeşidi = 2^n, genotip çeşidi = 3^n formülü ile bulunur.

Kontrol (Test) Çaprazlaması (Geri çaprazlama)

- Baskın fenotipli bir özelliğin genotipinin homozigot mu yoksa heterozigot mu olduğunu belirlemek için, aynı özelliğin homozigot çekinik ile çaprazlanmasına **kontrol çaprazlaması** denir.
- Yapılan çaprazlama sonucunda oluşan tüm bireyler baskın fenotipli ise kontrol edilen birey büyük olasılıkla homozigot genotiplidir.
- Yapılan çaprazlama sonucunda oluşan bireylerin bir kısmı çekinik fenotipli ise kontrol edilen birey heterozigot genotiplidir.

Örnek 1

Saf düz tohumlu bir bezelye ile saf buruşuk tohumlu bir bezelyenin çaprazlanması sonucu elde edilen F_1'in tamamı düz tohumludur. F_1'in kendileştirilmesi sonucu hem düz hem de buruşuk tohumlu F_2 bezelyeleri elde edilmiştir.

Buna göre aşağıdaki yargılardan hangisinin doğruluğu kesin değildir?

A) Düz tohum geni buruşuk tohum genine baskındır.

B) F_1 bireylerini oluşturan çaprazlamaya katılan bireyler homozigot genotiplidir.

C) F_1 bireylerinin tamamı heterozigot genotiplidir.

D) Buruşuk tohumlu olan F_2 bireylerinin tamamı homozigot, düz tohumlu olan F_2 bireylerinin tamamı ise heterozigot genotiplidir.

E) F_2 bireylerinin fenotip ayrışım oranının 3:1 olması beklenir.

Çözüm

İlk çaprazlama sonucunda elde edilen F_1 bireylerinin tamamının düz tohumlu olması, düz tohum geninin baskın, buruşuk tohum geninin çekinik olduğunu gösterir. Bu karakter D harfi ile ifade edilirse; ilk çaprazlama DD X dd şeklindedir. Tüm F_1'ler Dd genotiplidir. Dd X Dd çaprazlamasının sonucu ise DD (1) Dd (2) dd (1) şeklindedir. Düz tohumlu olan F_2'lerin bir kısmı homozigot bir kısmı ise heterozigot genotiplidir.

Cevap **D**

Örnek 2

Bir canlıda bazı karakterlere ait genler aşağıda gösterilmiştir.

A— —a C— —c E— —e

B— —b d— —D f— —f

Bu canlıda aşağıda genotipleri verilen gametlerden hangisinin normal olarak oluşması beklenmez?

A) ABCDEf B) abcdef C) ABCdEf

D) abcDef E) ABCDEeff

Çözüm

Gamet oluşması sürecinde mayoz bölünme ile homolog kromozomların birbirinden ayrılması gerekir. Yine bu süreçte homolog kromozomlar arasında parça değişimi görülebilir. Ancak homolog kromozomların birbirinden ayrılmaması normal olarak gerçekleşmez.

Cevap **E**

1. Mendel çaprazlamaları ve sonuçları ile ilgili,

I. Çekinik fenotipli ebeveynlerden baskın fenotipli bir dölün oluşma olasılığı % 50' dir.

II. Heterozigot ebeveynlerin hem homozigot baskın hem de çekinik yavruları olabilir.

III. Farklı fenotipte saf döle sahip olan ebeveynlerin tüm yavrularının aynı genotip ve fenotipte olma olasılığı % 100' dür.

IV. Çekinik fenotipli bir bireyin hem anne hem de babasında kesinlikle çekinik gen bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III D) I, II ve IV E) II, III ve IV

2. Canlılarda görülen;

I. Çin'de kız çocuklarına küçük yaşlarda sert maddelerden yapılan ayakkabılar giydirilerek, ayaklarının küçük kalmasının sağlanması,

II. ortanca bitkisinin asidik topraklarda mavi-mor, bazik topraklarda ise pembe-beyaz renkli çiçekler açması,

III. homozigot düzgün tohumlu bir bezelye ile buruşuk tohumlu bezelyeden daima düzgün tohumlu bezelyelerin oluşması

durumlarından hangileri modifikasyon örneği değildir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

3. Mendel'in kalıtım ile ilgili yaptığı çalışmalarda bezelyeleri kullanmasında aşağıdaki faktörlerden hangisinin etkisi yoktur?

A) Kolay ayırt edilebilen özelliklere sahip karakterlerinin bulunması

B) Kolay yetiştirilebilmesi

C) Kısa zamanda çok sayıda döl vermesi

D) Kendilerini döllleyebilmesi

E) Fotosentez yapabilmesi

4. AaBbCCDdFfXY genotipli bir bireyin;

I. ABCDFX,

II. abcdfY,

III. AbCdFX

gametlerini oluşturma olasılıkları nedir?

	I	II	III
A)	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{16}$
B)	$\frac{1}{32}$	0	$\frac{1}{32}$
C)	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$
D)	$\frac{1}{16}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$
E)	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{4}$

5. Kalıtımın bazı genel kavramları aşağıda ifade edilmiştir.

- Homolog kromozomların karşılıklı lokuslarında yer alan, biri anneden diğeri babadan gelen ve aynı karakter üzerinde etkili olan gen çeşitlerinin her birine denir.
- Kalıtsal özelliklerin nasıl ortaya çıktığını, oğul döllere nasıl aktarıldığını, genlerin yapısını ve işleyişini inceleyen bilim dalıdır.
- Canlıların sahip olduğu, nesilden nesile aktarılabilen niteliklerin her biridir.
- Bir canlının bir karakterle ilgili döllenme sürecinde aldığı genlerin tamamıdır.

Verilen kavramlar arasında aşağıdakilerden hangisi bulunmaz?

A) Fenotip

B) Genotip

C) Genetik

D) Alel gen

E) Karakter

6. **Aşağıda verilen çaprazlamalardan hangisinde çekinik fenotipli bireyler oluşamaz?** (Büyük harfler baskın, küçük harfler çekinik genleri ifade etmektedir.)

A) Aa X Aa

B) aa X aa

C) AaBb X AaBb

D) Aa X AA

E) aabb X AaBb

7. **A, D ve N karakterleri yönüyle heterozigot, R karakteri yönüyle homozigot genotipli bir bireyin aynı karakterler yönüyle çekinik fenotipli bir bireyle çaprazlanması sonucu oluşabilecek bireylerin;**

I. genotip çeşidi,

II. fenotip çeşidi

sayılarının karşılığı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	81	16
B)	16	16
C)	32	8
D)	16	8
E)	8	8

8. **Bir karakter yönüyle baskın fenotipli bireyin genotipini belirlemek için bu birey ile;**

I. homozigot baskın,

II. heterozigot,

III. homozigot çekinik

genotipli bireylerden hangileri çaprazlanmalıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

9. Fenilketonüri otozomal çekinik kalıtım gösteren metabolik bir hastalıktır. Hasta kişiler fenilalanin amino asitini tirozin amino asitine çeviremezler.

Buna göre taşıyıcı olan (heterozigot) anne ve babanın doğacak;

I. birinci çocuklarının hasta,

II. ikinci çocuklarının sağlıklı,

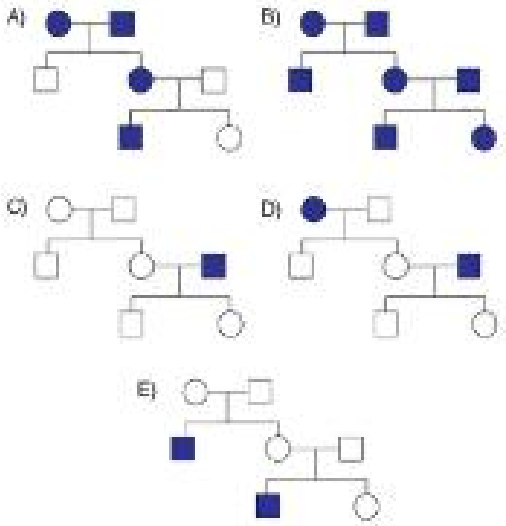
III. üçüncü çocuklarının hem taşıyıcı hem de kız

olma olasılıkları kaçtır?

	I	II	III
A)	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$
B)	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$
C)	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{64}$
D)	$\frac{1}{16}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$
E)	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$

Yayınları

10. **Aşağıdaki soyağaçlarının her birinde taralı olarak gösterilen bireylerin fenotipinin aynı olduğu bilindiğine göre, hangi soyağacında taralı olarak gösterilen bireyler baskın bir gen ile kalıtılamaz?**

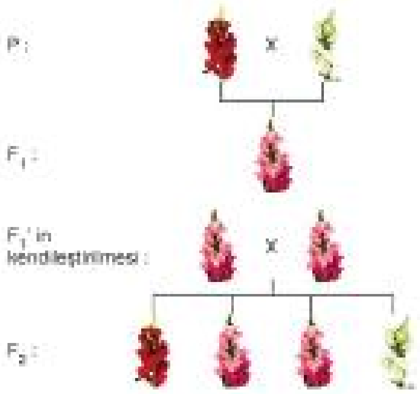


Test - 1 1-E 2-C 3-E 4-B 5-A 6-D 7-E 8-C 9-A 10-E

EKSİK BASKINLIK, EŞ BASKINLIK ve ÇOK ALELLİK

Eksik Baskınlık

- Bazı karakterlerde alellerden hiçbiri diğerine tam baskın değildir. Heterozigot genotipli bireylerin fenotipi saf döl genotipli bireylerin fenotiplerinin arasında görünüşe sahip olur. Yani üçüncü bir fenotip meydana gelir. Bu duruma **eksik baskınlık** denir.
- Aslanağzı bitkisinde kırmızı çiçek geni ile beyaz çiçek geni arasında eksik baskınlık vardır. Kırmızı çiçekli aslanağzı bitkisi ile beyaz çiçekli aslanağzı bitkisinin çaprazlanması sonucu oluşan tüm çiçekler pembe renkli olur. Fenotip oranı genotip oranına eşittir.



Eş Baskınlık

- Bir karakterle ilgili iki alelden ikisinin de fenotipte etkisini göstermesine **eş baskınlık** denir. Heterozigot bireyler eş baskındır. Eksik baskınlıkta olduğu gibi ara fenotip görülmez.
- İnsanda MN kan grubunda, M ve N genleri arasında eş baskınlık vardır.

Genotip	Fenotip	Alyuvardaki antijen	Plazmadaki antikor
MM	M	M	yok
NN	N	N	yok
MN	MN	M, N	yok

Çok Alellik

- Bir popülasyonda bir karaktere etki eden ikiden fazla alel çeşidinin bulunması durumudur. Popülasyonda ikiden fazla alel çeşidi bulunsa da her bireyde bu alellerden yalnızca ikisi bulunur.
- İnsanlarda AB0 kan grubu sisteminde üç, tavşanlarda kürk rengi karakterinde dört alel gen vardır.
- Tavşanlarda kürk rengi alelleri; **A_1 (yabani)**, **A_2 (himalaya)**, **A_3 (gümüşi)** ve **A_4 (albino)** şeklindedir. Bütün genler, sıralı olarak baskınlık gösterir ($A_1 > A_2 > A_3 > A_4$).
- Tavşanlarda kürk rengi karakteri için 10 çeşit genotip (A_1A_1 – A_1A_2 – A_1A_3 – A_1A_4 – A_2A_2 – A_2A_3 – A_2A_4 – A_3A_3 – A_3A_4 – A_4A_4) oluşur. Fenotip çeşidi ise 4 (A_1, A_2, A_3, A_4) olur.

Kan Karakterlerinin Kalıtımı

- İnsanlarda AB0, Rh ve MN kan grubu karakterleri bulunur. MN kan nakillerinde etkili değildir. AB0 ve Rh karakteri ise antijen-antikor etkileşimi ve buna bağlı oluşabilen çökelme durumlarından dolayı kan nakillerinde etkilidir.

A B O Kan Grubu Karakteri

- A, B ve 0 genleri ile kalıtılır. A ile B genleri eş baskındır. 0 geni ise çekiniktir.

Genotip	Fenotip	Alyuvardaki antijen	Plazmadaki antikor
AA, A0	A	A	B
BB, B0	B	B	A
AB	AB	A, B	Yok
00	0	Yok	A, B

Rh Kan Grubu Karakteri

- R (Rh+) ve r (Rh–) genleri ile kalıtılır. R geni, r genine baskındır. Bir insanın kanında Rh antijeni bulunuyorsa Rh(+), bulunmuyorsa Rh(–) kan grubundandır.

Genotip	Fenotip	Alyuvardaki antijen	Plazmadaki antikor
RR, Rr	Rh (+)	Rh antijeni	yok
rr	Rh (–)	yok	Rh antijeni uyarısı sonrası Rh antikoru oluşur

Anne İle Bebek Arasındaki Kan Uyuşmazlığı

- Anne Rh (–), baba Rh (+), doğacak çocuk Rh (+) olursa; embriyo ile annesi arasında kan uyuşmazlığı meydana gelebilir.
- Fetüsün alyuvarlarındaki Rh antijenleri doğuma yakın dönemlerde plesantanın geçirgenliğinin artmasıyla annenin kanına geçebilir. Anne Rh antijenlerine karşı antikor üretmeye başlar. Plesanta aracılığı ile fetüse geçen antikorlar, fetüsün alyuvarlarını parçalar. Bu duruma **kan uyuşmazlığı** denir.
- İlk hamilelikte annenin Rh antijenlerine karşı antikor üretimi belirli bir süre alır. Bu nedenle ilk Rh(+) bebek antikorlara yakalanmadan doğabilir. Ancak ikinci ve daha sonraki Rh(+) bebeklerde uyuşmazlığın etkisi görülür.

Pleiotropizm

- Bir genin birden fazla karakterin oluşumuna etki etmesidir. Örneğin fenilketonüri hastalığına neden olan gen; saç, göz ve derinin açık renkli olmasına da neden olur.

Örnek 3

Beyaz tüylü endülüs tavuğu ile siyah tüylü horozun çaprazlaması ile oluşan tüm civcivlerin mavi tüylü olduğu görülmüştür.

Buna göre F_1'in kendileştirilmesi sonucu;

I. beyaz,

II. mavi,

III. siyah

tüylü civcivlerin oluşma olasılıkları kaçtır?

	I	II	III
A)	1/3	1/3	1/3
B)	1/4	1/2	1/4
C)	0	1	0
D)	1/2	0	1/2
E)	1/4	1/2	1/2

Çözüm

Belirtilen tüy rengi eksik baskın karakterdir. Beyaz tüy geni B, siyah tüy geni S ile ifade edilirse F_1'in kendileştirilmesi BS X BS şeklinde olur. Çaprazlanma sonucu BB(beyaz), BS(mavi), BS(mavi) ve SS(siyah) bireyler oluşur. Buna göre, beyaz tüylü civcivler 1/4, mavi tüylü civcivler 1/2 ve siyah tüylü civcivler 1/4 olasılıkla oluşur.

Cevap **B**

Örnek 4

Bir popülasyonda aralarında $A_1 > A_2 > A_3 > A_4 = A_5$ şeklinde baskınlık sıralaması olan beş alelle kalıtılan bir karakter yönüyle en fazla kaç farklı fenotip görülür?

A) 15 B) 12 C) 6 D) 5 E) 3

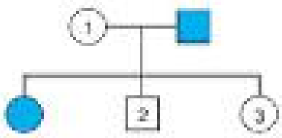
Çözüm

Çok alellikte fenotip çeşidi sayısı alel çeşidi sayısına eşittir. Ancak eş veya eksik baskınlık varsa bunların da sayıya ilave edilmesi gerekir. A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 allelerinden dolayı 5 ve A_4=A_5 eşbaskınlığından dolayı bir ilave ile 6 fenotip oluşur.

Cevap **C**

Örnek 5

Aşağıdaki soyağacında MN kan gruplu bireylerin tümü mavi renkle taranmış olarak gösterilmiş olup numaralı bireylerin durumları bilinmemektedir.



Buna göre;

I. 1 numaralı birey M kan grubundadır.

II. 1, 2 ve 3 numaralı bireylerin genotip ve fenotipi aynıdır.

III. 3 numaralı birey heterozigot genotipli olamaz.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

Çözüm

MN kan grubu, insanlarda eş baskın olan M ve N genleri ile kontrol edilir. Taralı bireyler MN kan grubu ise numaralı bireyler ya M veya N kan grubundan olacaktır. 1 numaralı birey hangi kan grubundan ise 2 ve 3 numaralı bireyler de aynı kan grubunda olmak zorundadır. Numaralı bireyler MN kan grubundan olmadığı için heterozigot olamazlar.

Cevap **E**

Örnek 6

Heterozigot A Rh (+) kan gruplu anne ile heterozigot B Rh (+) kan gruplu babanın, ABO ve Rh karakterleri yönüyle çekinik fenotipli bir kız çocuklarının olma olasılığı kaçtır?

A) 1/2 B) 1/4 C) 3/8 D) 3/16 E) 1/32

Çözüm

Annenin genotipi AO Rr, babanın genotipi BO Rr şeklindedir. ABO kan grubu yönüyle AO X BO çaprazlamasının sonuçları AB - AO - BO ve OO'dır. Rh kan grubu yönüyle Rr X Rr çaprazlamasının sonuçları RR - Rr - Rr ve rr' dir. Verilen karakterler yönüyle çekinik fenotip olan O Rh (-) grubunun oluşma olasılığı (1/4) x (1/4) = 1/16 'dır. Bireyin kız olma olasılığı da 1/2 olduğuna göre cevap (1/16)x(1/2) = 1/32 olur.

Cevap **E**

EKSİK BASKINLIK, EŞ BASKINLIK ve ÇOK ALELLİK

1. Aşağıdakilerden hangisi, hem eksik baskın hem de eş baskın karakterlerde görülen ortak bir özelliktir?

A) Tam baskınlık gösteren genin bulunmaması

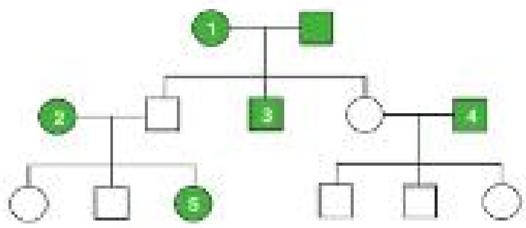
B) Alellerden birinin çekinik olması

C) Heterozigot bireyin fenotipinin, homozigot fenotiplerin arasında olması

D) Genotip çeşit sayısı ile fenotip çeşit sayısının aynı olması

E) Etkili iki alelin de tam baskın etki gösterebilmesi

2. Aşağıdaki soyağacında otozomal baskın olarak kalıtılan bir özelliği fenotipinde gösteren bireyler taralı olarak gösterilmiştir.



Soyağacında numaralarla belirtilen bireylerden hangisinin homozigot genotipli olma olasılığı vardır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3. Bir insanın sahip olduğu;

I. kan grubu,

II. göz rengi,

III. cinsiyet,

IV. deri rengi

karakterlerinden hangilerine ait fenotipler sadece genotipteki genlerin etkisi ile belirlenir?

A) I ve II B) II ve IV C) I, II ve III D) I, III ve IV E) II, III ve IV

4. Aşağıdaki tabloda bazı bireylerin kan grubu fenotipleri verilmiştir.

Bireyler	Cinsiyet	Kan grubu
I	Dişi	A Rh (–)
II	Dişi	AB Rh (–)
III	Erkek	AB Rh (+)
IV	Erkek	B Rh (–)
V	Erkek	0 Rh (+)

Tabloda numaralarla belirtilen bireylerden hangi ikisinin evliliğinde, anne ile çocuk arasında kan uyuşmazlığı kesinlikle gözlenmez?

A) I ve III B) I ve V C) II ve III D) II ve V E) I ve IV

5. Bir ailede bulunan iki çocuğun; anti A, anti B ve anti D (Rh) antikorları damlatılan kan örneklerindeki çökelme durumu aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre anne ve babanın kan grubu genotipleri aşağıdakilerden hangisi olamaz?

	Anne	Baba
A)	AB Rr	AB rr
B)	AO rr	BO Rr
C)	OO rr	AB Rr
D)	AB Rr	AO Rr
E)	AO RR	BO rr

6. **Kan grubu karakterleri ile ilgili,**

I. AB0 kan grubu karakteri hem tam baskınlık, hem eş baskınlık hem de çok alellik örneğidir.

II. Rh karakteri yönüyle üç çeşit genotip, iki çeşit fenotip vardır.

III. MN kan grubu antijenlerine karşı kanda antikor oluşmaz.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7. Bir bitki türünde, kırmızı çiçekli bitki ile beyaz çiçekli bitkinin çaprazlanması ile oluşan tüm F_1 bireylerinin pembe renkli çiçek açtığı tespit edilmiştir.

Buna göre pembe çiçekli ebeveyn bitkilerin çaprazlanması sonucu oluşan 1000 tohumdan beyaz çiçek açabileceklerin sayısının aşağıdakilerden hangisine <u>en yakın</u> olması beklenir?

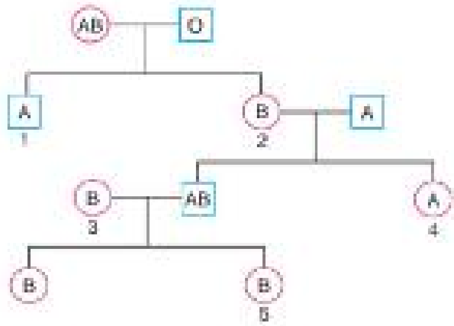
A) 100 B) 244 C) 450 D) 500 E) 750

8. Çekinik genle kalıtılan (a) bir hastalığın insanlar arasında sadece kan grubu 0 (sıfır) olan bireylerde görülebildiği tespit edilmiştir.

A kan gruplu sağlıklı bir anne ile B kan gruplu sağlıklı bir babanın birinci çocukları hasta olduğuna göre ikinci çocuklarının hasta <u>olmama</u> olasılığı kaçtır?

A) $\frac{1}{16}$ B) $\frac{15}{16}$ C) $\frac{1}{8}$ D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{1}{2}$

9. Aşağıdaki soyağacında bireylerin ABO kan grupları gösterilmiştir.



Soyağacında numaralarla belirtilen bireylerden hangileri, ilgili karakter yönüyle homozigot genotipli olabilir?

A) 1 ve 5 B) 2 ve 4 C) 3 ve 5 D) 1,3 ve 4 E) 3, 4 ve 5

10. **ABO kan grubu karakteri ile ilgili sadece A antijeni taşıyan ve Rh antijeni de bulunduran bir insanın genotipi aşağıdakilerden hangisi gibi <u>olamaz</u>?**

A) AA Rr B) AO RR C) AO Rr D) AB Rr E) AA RR

11. **0 Rh(+) kan grubuna sahip bir bireyle ilgili,**

I. Kanında iki çeşit antikor vardır.

II. Genotipi 00 RR veya 00 Rr şeklinde olabilir.

III. Kan karakterlerinin ikisi için de baskın gene sahip değildir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

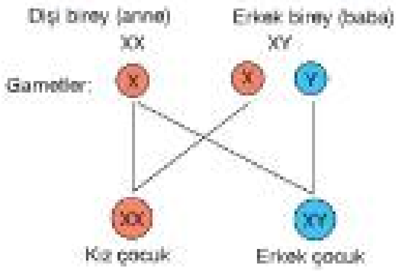
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

Test - 2 1-D 2-C 3-C 4-E 5-E 6-E 7-B 8-B 9-C 10-D 11-D

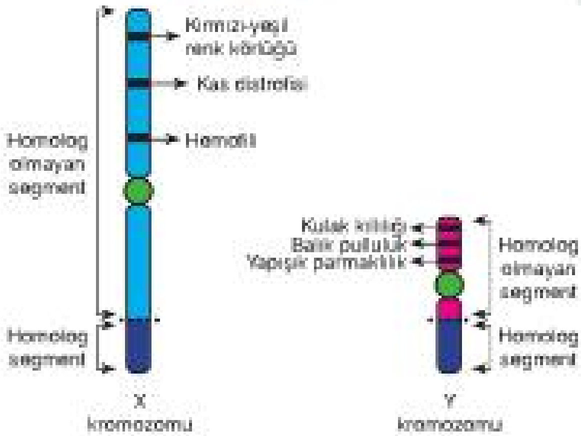
CİNSİYETE BAĞLI KALITIM

Cinsiyetin Belirlenmesi

- Canlılarda cinsiyetin belirlenmesinde görevli olan genleri taşıyan kromozomlara **eşey kromozomları (gonozom)**, diğer kromozomlara ise **otozom** denir.
- İnsanlarda X ve Y kromozomları gonozomdur. XX gonozomu taşıyan bireyler **dişi**, XY gonozomu taşıyanlar **erkek** olur.



- Eşey kromozomlarında yer alan genlerin bir kısmı cinsiyet ile ilgili iken, bir kısmı da hayatsal olaylarda görev yapar. Bu nedenle X kromozomu taşımayan zigot gelişmesini tamamlayamaz.
- X kromozomunun homolog olmayan segmentinde taşınan özellikler dişi bireylerde, biri anneden diğeri babadan gelen iki genle oluşturulur. Erkek bireylerde ise sadece anneden gelen genle oluşturulur. Bu genlere **X'e bağlı genler** denir.



- Y kromozomunun homolog olmayan segmentinde taşınan özellikler babadan gelen gen ile oluşturulur. Sadece erkek bireylerde görülür. Bu genlere **Y'ye bağlı genler** denir.
- X ve Y'nin homolog segmentinde taşınan özellikler hem dişi hem de erkeklerde görülür.

X Kromozomuna Bağlı Kalıtım

Kırmızı - yeşil renk körlüğü ve hemofili hastalıkları X kromozomunun homolog olmayan segmentindeki genlerle taşınır.

Kırmızı – Yeşil (Kısmi) Renk Körlüğü

- X kromozomunun homolog olmayan kısmında çekinik bir genle taşınır. Hasta bireyler kırmızı ve yeşil renkleri ayırt edemezler.

Cinsiyet	Genotip	Fenotip
Dişi	X^RX^R	Sağlıklı
	X^RX^r	Taşıyıcı
	X^rX^r	Hasta
Erkek	X^RY	Sağlıklı
	X^rY	Hasta

- Renk körlüğü bakımından taşıyıcı anne ile sağlıklı bir babanın çocuklarının durumları aşağıdaki gibidir.



Hemofili

- X kromozomunun homolog olmayan kısmında çekinik bir genle taşınır.
- Hasta bireylerde, kanın pıhtılaşması için gerekli olan bir ya da daha fazla protein eksiktir. Bu bireylerde pıhtı oluşumu geciktiği için yaralanmaya bağlı kanamalar uzun sürer.

Cinsiyet	Genotip	Fenotip
Dişi	X^HX^H	Sağlıklı
	X^HX^h	Taşıyıcı
	X^hX^h	Hasta
Erkek	X^HY	Sağlıklı
	X^hY	Hasta

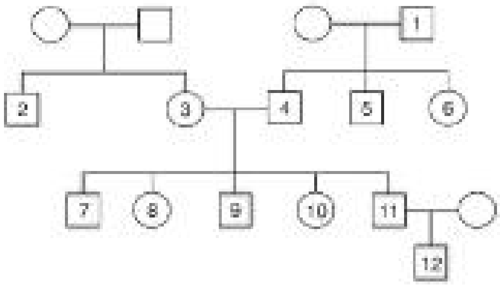
Bilgi

- Kız çocukların renk körü veya hemofili olabilmesi için hem anne hem de babasından hastalık geni alması gerekir.
- Renk körü veya hemofili hastalıklarında erkek çocuklar hastalık genini sadece annelerinden alır. Çünkü erkek çocuklar annelerinden X, babalarından Y kromozomu alır.
- Renk körü bir annenin tüm erkek çocukları kesinlikle renk körüdür. Renk körü bir kız çocuğunun babası kesinlikle renk körüdür.

CİNSİYETE BAĞLI KALITIM

Y Kromozomuna Bağlı Kalıtım

- Balık pulluluk, kulak kıllılığı ve yapışık parmaklılık Y kromozomunun homolog olmayan segmentindeki genlerle taşınır. Bu özellikler sadece erkeklerde görülür. Babadan erkek çocuklara geçer.
- Y'ye bağlı genlerle kontrol edilen özellikler tek gen ile kontrol edildiği için ilgili özellik fenotipte kendini kesinlikle gösterir.
- Aşağıdaki soyağacında 1 numaralı bireyde Y'ye bağlı genle kalıtılan bir özellik görülmektedir.



Bu özellik soyağacındaki 4, 5, 7, 9, 11 ve 12 numaralı bireylerde de kesinlikle kendini fenotipte gösterir.

Akraba Evliliği

- Aralarında kalıtsal akrabalık olan kişiler arasında yapılan evliliklerdir. Akraba evliliği bir ailede kalıtsal bir hastalık varsa, doğacak çocuklarda, ilgili genlerin bir araya gelmesi ve hastalığın görülmesi olasılığını artırır.

Mitokondriyal Kalıtım

- Mitokondride bulunan DNA molekülüne **mitokondriyal DNA**, bu DNA'da bulunan özelliklerin kalıtımına ise **mitokondriyal kalıtım** denir.
- Döllenme sürecinde sperm hücresinin boyun ve kuyruk kısmı yumurta hücresi içine girmediği için, spermin taşıdığı mitokondriler de yumurta hücresi içine girmez. Bundan dolayı zigottaki mitokondriler yumurta hücresinden yani anneden gelir.
- Mitokondriyal genler çocuklara sadece anneden geçer. Annede bu genlerle taşınan özellikler tüm çocuklarda gözlenir.

Genetik Varyasyonlar

- Her canlının gen diziliminin kendine özgü olması, farklı genotip ve fenotiplerin oluşmasına neden olur. Canlılar arasında görülen bu genetik çeşitliliğe **kalıtsal varyasyon** denir.
- Kalıtsal varyasyonlara **mutasyonlar** ve **eşeyli üreme** neden olur. Kalıtsal varyasyonlar biyolojik çeşitliliğe yol açar.

Mutasyonlar

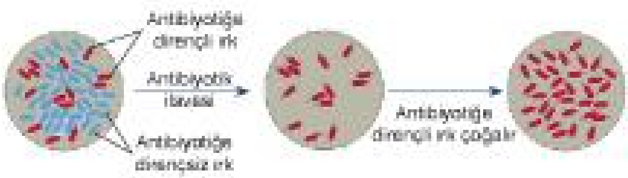
- **Mutasyon** genler veya kromozomlarda meydana gelen anormal değişimlerdir. Mutajen (mutasyona neden olan) faktörler aracılığı ile oluşur.
- Eşey ana hücresi, gamet hücresi veya embriyonik gelişim sürecindeki hücrelerde oluşan mutasyonlar sonraki nesile aktarılabilir. Vücut hücrelerinde (somatik hücreler) meydana gelen mutasyonlar sadece o bireyde etkili olur.
- Kromozomların yapısında meydana gelen mutasyonlar kromozomlarda gen kayıplarına, gen fazlalıklarına veya işlevsiz genlerin oluşmasına neden olabilir.
- Kromozom sayısında meydana gelen mutasyonlar anormal kromozom sayısına sahip canlıların oluşmasına neden olur.

Adaptasyon

- Canlıların bulunduğu ortam koşullarında yaşama ve üremesini kolaylaştıran kalıtsal özelliklerin tamamına **adaptasyon** denir. Örneğin bulunduğu ortamın rengine uyum sağlayan hayvanların, avcılar tarafından fark edilmesi zor olduğu için hayatta kalma şansları yüksektir.
- Kutup bölgesinde yaşayan hayvanların beyaz kürklere sahip olması, kış uykusuna yatan hayvanların yağ depolaması, çölde yaşayan bitkilerin yaprak yüzeyinin dar olması birer adaptasyondur.

Doğal Seçilim – Yapay Seçilim

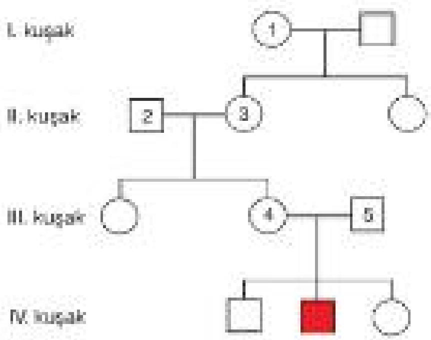
- Popülasyondaki bireyler arasında doğadaki kaynakları kullanabilmek ve yaşamlarını sürdürebilmek için sürekli bir rekabet vardır. Ortam koşullarına uyum sağlayabilenler yaşamaya devam eder, diğerleri mücadeleyi kaybeder. Bu duruma **doğal seçilim** denir.
- Antibiyotiklere dirençli bakteri ırklarının oluşması doğal seçilime örnek olarak verilebilir. İçinde antibiyotiğe dirençli ve dirençsiz bakterilerin bulunduğu bir deney kabına antibiyotik ilave edilince dirençsiz olan tüm bakteriler ölür. Kalan dirençli bakteriler çoğalarak, bu özelliklerini yeni bakterilere aktarır.



- İnsanlar sadece istenilen özelliklere sahip bitki ve hayvanların üremesine izin vererek, çiftlik hayvanları ve tarım bitkilerinde yararlı özellikleri taşıyan bireyler elde ederler. Buna **yapay seçilim** denir.

Örnek 7

Aşağıdaki soyağacında I., II. ve III. kuşaktaki bireylerde görülmeyen kırmızı yeşil renk körlüğü hastalığı IV. kuşakta taralı olarak gösterilen bireyde görülmüştür.



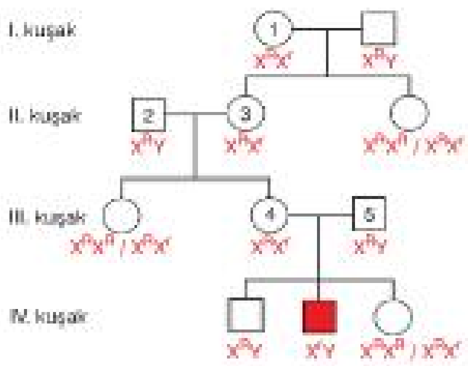
Renk körlüğü hastalığı geni numaralı bireylerden hangileri aracılığı ile taşınarak, IV. kuşaktaki taralı bireyin hasta olmasına neden olmuştur?

A) Yalnız 5 B) 1 ve 3 C) 2 ve 4

D) 1, 3 ve 4 E) 2, 4 ve 5

Çözüm

Soyağacındaki bireylerin renk körlüğü karakteri yönüyle genotipleri aşağıda gösterilmiştir.

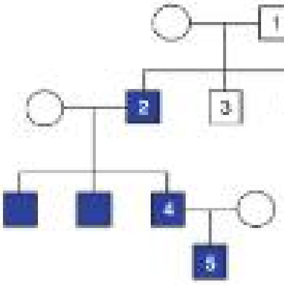


IV. kuşaktaki taralı bireyde hastalık oluşturan gen, bireyin annesi olan 4 numaralı bireyden, ona annesi olan 3 numaralı bireyden ve ona da annesi olan 1 numaları bireyden geçmiştir.

Cevap **D**

Örnek 8

Aşağıdaki soyağacında Y'ye bağlı genle aktarılan bir hastalığa sahip olan bireyler taralı olarak verilmiştir.



Soyağacındaki numaralı bireylerden hangisinin oluşumu sürecinde, gamet oluşurken meydana gelen bir mutasyonun, hastalık geninin oluşmasına neden olduğu düşünülür?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Çözüm

Y'ye bağlı bir gen babadan tüm erkek çocuklara geçer. 2 numaralı bireyde bulunan hastalık geni onun tüm erkek çocuklarına ve 4 numaralı birey aracılığı ile de 5 numaralı bireye geçmiştir. 2 numaralı bireyde hastalık geni bulunmasına rağmen babasında bulunmamaktadır. Bu nedenle 2 numaralı bireyin oluşumu sürecinde babasında gerçekleşen sperm oluşumu sırasındaki bir mutasyonun, hastalık geninin oluşmasına neden olduğu düşünülür.

Cevap **B**

Örnek 9

Aşağıda verilen genlerden hangisinin kontrol ettiği özellik, bir toplumdaki erkek bireylerde dişi bireylere göre yüksek sıklıkta görülür?

A) Otozomal çekinik gen

B) X'e bağlı baskın gen

C) Y kromozomunun homolog kısmındaki baskın gen

D) Otozomal eksik baskın gen

E) X'e bağlı çekinik gen

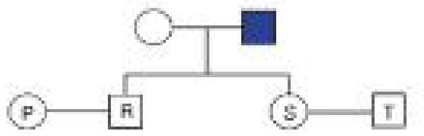
Çözüm

Erkeklerde bir tane X kromozomu bulunduğu için, X kromozomuna bağlı çekinik bir genin kontrol ettiği özelliğin erkeklerde görülme sıklığı dişilerden daha yüksektir. Diğer seçeneklerde belirtilen genlerin kontrol ettiği özellik dişi ve erkek bireylerde eşit sıklıkta görülür.

Cevap **E**

Örnek 10

Aşağıdaki soyağacında sadece taralı olarak gösterilen birey hemofili hastasıdır.



Buna göre, soyağacında harflerle gösterilen bireylerle ilgili,

I. P ve R'nin evliliğinden doğacak kız çocuklarının hiçbiri hemofili olmaz.

II. S ve T'nin evliliğinde doğacak erkek çocukların hemofili olma ihtimali % 50 dir.

III. S ile P bireyinin aynı genotipte olma olasılığı % 50 dir.

IV. R ve T bireylerinin sağlıklı olmasını sağlayan gen babalarından aktarılmıştır.

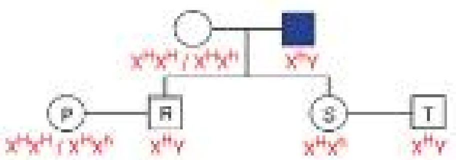
yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve IV B) II ve III C) III ve IV

D) I, II ve III E) I, II ve IV

Çözüm

Soyağacındaki bireylerin hemofili karakteri yönüyle genotipleri aşağıda gösterilmiştir.



• P ve R' nin evliliğinden doğacak kız çocukları babalarından X^H genini alacakları için hemofili olamazlar.

• S ve T' nin evliliğinden doğacak erkek bireyler X kromozomunu annelerinden alırlar. Annelerinden X^h alma olasılıkları 1/2 olduğundan doğacak erkek çocukların hemofili olma ihtimali % 50 dir.

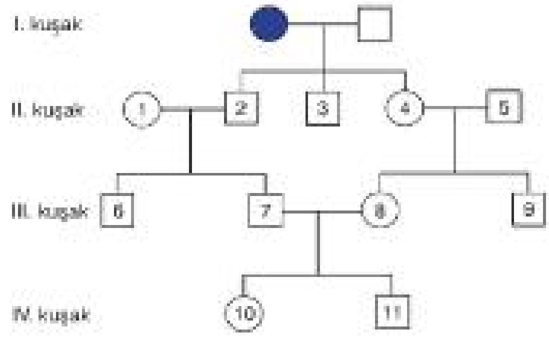
• S bireyinin genotipi X^HX^h dir. P bireyinin genotipi ise ya X^HX^H veya X^HX^h dir. P bireyinin X^HX^h genotipli olma olasılığı % 50 dir.

R ve T bireyleri sağlıklı olmalarını sağlayan X^H kromozomunu annelerinden almıştır. Bu bireyler babalarından Y gonozomunu almıştır.

Cevap **D**

Örnek 11

Aşağıdaki soyağacında I. nesildeki taralı birey mitokondriyal bir genle kalıtılan mitokondriyal miyopati hastasıdır.

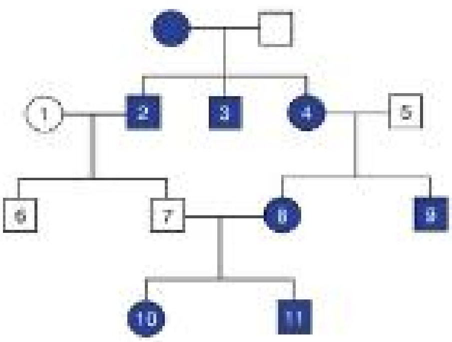


Soyağacındaki II., III. ve IV. kuşaklarda numaralarla gösterilen bireylerden hangileri kesinlikle mitokondriyal miyopati hastasıdır?

	II. kuşak	III. kuşak	IV. kuşak
A)	1 ve 3	6 ve 7	Yalnız 10
B)	2 ve 4	6 ve 8	Yalnız 11
C)	1, 4 ve 5	7 ve 8	Hiçbiri
D)	1, 2, 3 ve 4	7, 8 ve 9	10 ve 11
E)	2, 3 ve 4	8 ve 9	10 ve 11

Çözüm

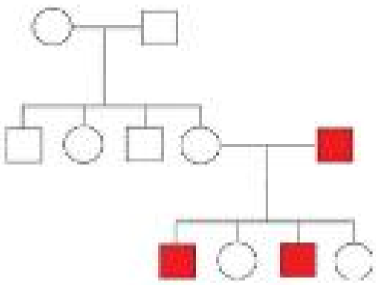
Mitokondriyal genler anneden çocuklara yumurta hücresindeki mitokondri yoluyla aktarılır. Buna göre soyağacındaki bireylerden kesinlikle mitokondiyal miyopati olanlar aşağıdaki soyağacında taralı olarak gösterilmiştir.



Buna göre II. kuşaktan 2, 3 ve 4, III. kuşaktan 8 ve 9, IV. kuşaktan ise 10 ve 11 numaralı bireyler kesinlikle mitokondriyal miyopati hastasıdır.

Cevap **E**

1. Aşağıdaki soyağacında taralı olarak gösterilen bireyler belirli bir özellik yönüyle aynı fenotiptedir.



Buna göre ilgili fenotipin kalıtımını sağlayan gen;

I. Y'ye bağlı,

II. otozomal çekinik,

III. X'e bağlı baskın,

IV. X'e bağlı çekinik

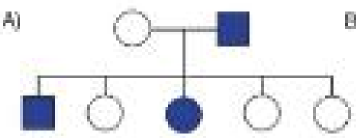
olma özelliklerinden hangilerini gösterebilir?

A) II ve IV B) I, II ve III C) I, II ve IV

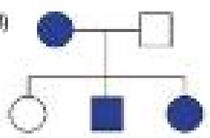
D) I, III ve IV E) II, III ve IV

2. Aşağıdaki soyağaçlarından hangisinde, taralı olarak gösterilen bireylerin sahip olduğu özellik, X'e bağlı baskın bir genle kalıtılamaz?

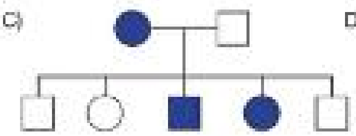
A)



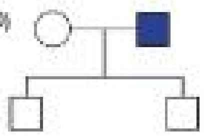
B)



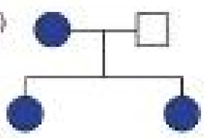
C)



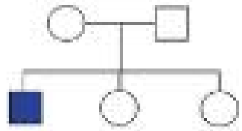
D)



E)



3. Aşağıdaki soyağacında sadece taralı olarak gösterilen birey renk körüdür.



Buna göre,

I. Anne renk körlüğü özelliği yönüyle taşıyıcıdır.

II. Kız çocukları bu karakterle ilgili çekinik fenotipli olamaz.

III. Ailenin yeni doğacak erkek çocuklarının tamamı renk körü olacaktır.

IV. Renk körü erkek çocuğa ilgili gen babasından aktarılmıştır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) I ve II B) I ve IV C) II ve III

D) III ve IV E) I, II ve IV

4. Renk körlüğü taşıyıcısı bir anne ile renk körü bir babanın doğacak çocukları ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

A) Bütün çocukları renk körü olur.

B) Kız çocuklarının tamamı renk körü iken erkek çocukların renk körü olma olasılığı % 50' dir.

C) Doğacak bir çocuğun renk körü erkek birey olma olasılığı % 50' dir.

D) Bütün çocuklarında renk körlüğü geninin bulunması beklenir.

E) Çocukların renk körü olma ihtimali % 50 dir.

5. Memeli bir hayvan türünde, aşağıda özelliği verilen karakterlerden hangisi erkek bireylerde görülemez?

A) X kromozomunun homolog olan bölgesinde taşınan baskın bir genle kalıtılan karakter

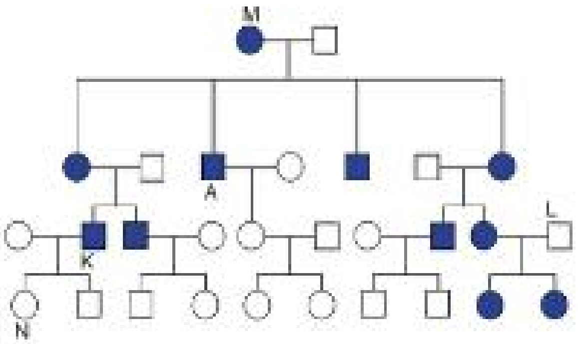
B) Y kromozomunun homolog olmayan bölgesinde kalıtılan karakter

C) Y kromozomunun homolog olan bölgesinde taşınan baskın bir genle kalıtılan karakter

D) Otozomlarda taşınan baskın bir genle kalıtılan karakter

E) X'e bağlı genlerle ortaya çıkan eksik baskın bir karakter

6. Aşağıdaki soyağacında 1. nesilde M olarak gösterilen bireyde gözlenen kalıtsal bir hastalığa 2., 3., ve 4. nesilde sahip olan bireyler taralı olarak gösterilmiştir.



Soyağacında kalıtımı verilen hastalık;

I. X'e bağlı baskın,

II. Y' ye bağlı,

III. X'e bağlı çekinik,

IV. mitokondri DNA'sında bulunma

özelliğindeki genlerden hangileri aracılığı ile aktarılabilir?

A) Yalnız III　　B) Yalnız IV　　C) I ve II　　D) III ve IV　　E) I, II ve III

7. **Akraba evlilikleri ile ilgili,**

I. Çekinik genlerle aktarılan hastalıkların görülme sıklığını artırıcı etki yapar.

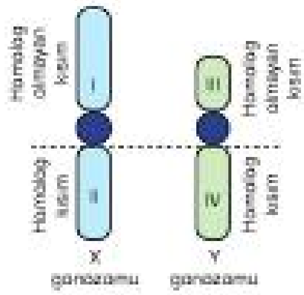
II. Popülasyonda daha önce bulunmayan genlerin oluşmasını sağlar.

III. Akraba evliliklerinden doğacak her çocukta kalıtsal hastalıklar bulunur.

bilgilerinden hangileri doğru <u>değildir</u>?

A) Yalnız I　　B) Yalnız III　　C) I ve II　　D) II ve III　　E) I, II ve III

8. İnsanlarda X ve Y gonozomları ile ilgili bir şekil aşağıda verilmiştir.



Gonozomlar üzerinde numaralarla gösterilen karakterlerin kalıtımı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) I numaralı karakter toplumda hem erkek hem de dişi bireylerde gözlenir.

B) II numaralı karaktere ait bir gen krossing overle Y gonozomuna geçebilir.

C) III numaralı karakter toplumun dişilerinde kesinlikle görülmez.

D) IV numaralı karakter toplumun sadece erkek bireylerinde gözlenir.

E) I numaralı karakterin oluşturduğu özellikler dişi ve erkeklerde farklı oranlarda ortaya çıkar.

9. **İnsanlarda cinsiyet oluşumu;**

I. döllenmeye katılan yumurta hücresinin sahip olduğu gonozom çeşidi,

II. döllenmeye katılan sperm hücresinin sahip olduğu gonozom çeşidi,

III. gamet hücrelerinin oluşmasını sağlayan bölünme çeşidi,

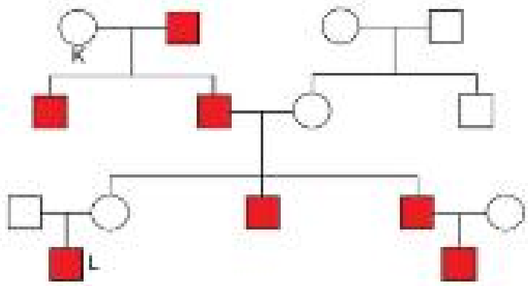
IV. zigot hücresinin gelişmesi sürecinde gözlenen hücre bölünmesi çeşidi

faktörlerinden hangilerine bağlı olarak belirlenir?

A) Yalnız I　　B) Yalnız II　　C) II ve IV　　D) III ve IV　　E) I, II ve III

Test - 3　1-C　2-A　3-A　4-E　5-E　6-B　7-D　8-D　9-B

1. Aşağıdaki soyağacında taralı olarak verilen bireyler bir karakter yönüyle aynı fenotiptedir.



Buna göre, taralı olan bireylerdeki özellik,

I. Y'ye bağlı,

II. X'e bağlı baskın,

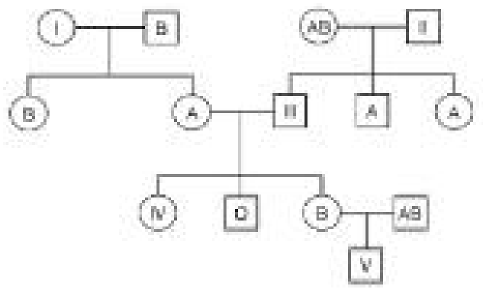
III. otozomal eksik baskın,

IV. otozomal baskın

genlerden hangileri aracılığı ile aktarılabilir?

A) Yalnız III
B) II ve IV
C) I, II ve III
D) I, II ve IV
E) I, III ve IV

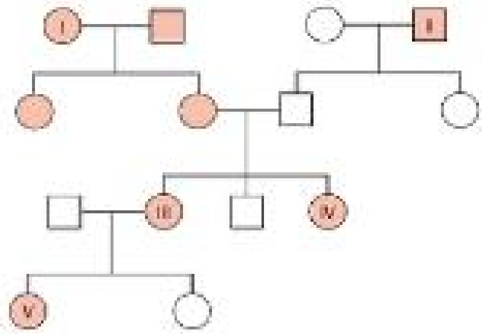
2. Aşağıdaki soyağacında bazı bireylerin ABO kan grubu fenotipleri verilmiştir.



Soyağacında numaralarla gösterilen bireylerin genotipi ile ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğru olamaz?

A) I. birey - AO
B) II. birey - AA
C) III. birey - BO
D) IV. birey - AB
E) V. birey - BB

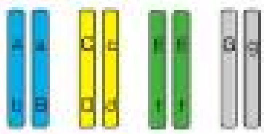
3. Aşağıdaki soyağacında taralı olarak verilen bireyler otozomal baskın bir genle kontrol edilen bir özelliği fenotipinde göstermektedir.



Soyağacında numaralarla gösterilen bireylerden hangisinin homozigot baskın genotipli olma olasılığı vardır?

A) I
B) II
C) III
D) IV
E) V

4. Bir canlının sahip olduğu bazı kromozomlar ve genler aşağıda gösterilmiştir.



Bu canlıda;

I. krosing over gerçekleşmemesi,

II. krosing over gerçekleşmesi

durumlarında oluşabilecek maksimum gamet çeşit sayıları kaçtır?

	I	II
A)	16	32
B)	8	8
C)	32	32
D)	8	32
E)	16	4

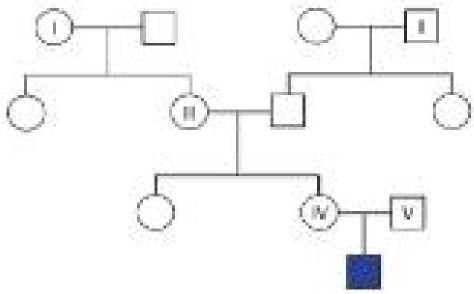
5. Aşağıdaki tabloda dört farklı ailedeki anne ve babanın kan grubu fenotipleri verilmiştir.

Aileler	Anne	Baba
I.	AB Rh (+)	A Rh (–)
II.	B Rh (+)	B Rh (+)
III.	O Rh (–)	O Rh (–)
IV.	O Rh (–)	O Rh (+)

Tabloda numaralarla belirtilen ailelerden hangilerinin doğacak çocuklarının kan grubu genotipleri kesin olarak bilinir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) III ve IV E) I, II ve III

6. Aşağıdaki soyağacında sadece taralı olarak gösterilen bireyde X'e bağlı çekinik genle kalıtılan bir özellik fenotipte görülmektedir.



Buna göre numaralarla gösterilen bireylerden hangisi, taralı bireye ilgili genin aktarılmasında görev alır?

A) IV ve V B) I, II ve III C) I, III ve IV
D) II, IV ve V E) I, II, III ve IV

7. Endülüs tavuklarında siyah tüylülük geni (T^S) ve beyaz tüylülük geni (T^B) olmak üzere iki çeşit alel vardır. Siyah tüylülük geni ve beyaz tüylülük geni birbirine eksik baskın olup heterozigot genotipli bireyler mavi renkli tüylere sahiptir.

Buna göre, aşağıda verilen çaprazlamalardan hangisinde, oluşacak F_1 bireylerinin tümü mavi renkli tüylere sahip olur?

A) Mavi tüylü tavuk X mavi tüylü horoz
B) Beyaz tüylü tavuk X mavi tüylü horoz
C) Beyaz tüylü tavuk X siyah tüylü horoz
D) Siyah tüylü tavuk X mavi tüylü horoz
E) Siyah tüylü tavuk X siyah tüylü horoz

8. Dört karakter yönüyle baskın fenotipli (ABCD) iki bireyin çaprazlanması sonucu abcd fenotipinde bir birey oluştuğuna göre, bu çaprazlamadan ABcd fenotipli bir bireyin oluşma olasılığı kaçtır?

A) 1 / 2 B) 1 / 64 C) 3 / 64
D) 9 / 64 E) 1 / 4

9. Bezelyelerde yuvarlak şekilli tohum oluşturma geni buruşuk şekilli tohum oluşturma genine baskındır.

Buna göre yuvarlak şekilli tohum oluşturan bir bezelyenin genotipini belirlemek için;

I. homozigot baskın,
II. heterozigot baskın,
III. çekinik

genotipli bezelyelerden hangileri ile yapılan çaprazlamalar kesin sonuca ulaşılmasını sağlar?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Test - 4 1-A 2-B 3-A 4-D 5-B 6-C 7-C 8-D 9-B

ÜNİTE TARAMA TESTİ

Test - 5

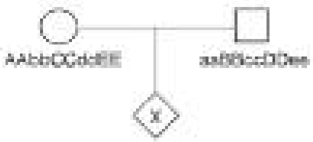
1. Aşağıda bazı bireylerin renk körlüğü karakteri yönüyle fenotipleri verilmiştir.

Bireyler	Fenotip
K	Taşıyıcı dişi
L	Renk körü dişi
M	Renk körü erkek
N	Sağlıklı dişi
P	Sağlıklı erkek

Tabloda harflerle belirtilen bireylerden hangi ikisinin evliliğinden doğacak çocuklar arasında, renk körü fenotipli olana kesinlikle rastlanmaz?

A) K ve P B) L ve M C) N ve M D) L ve P E) K ve M

2. Aşağıdaki soyağacında ebeveyn bireylerin bazı karakterler yönüyle genotipi belirtilmiştir.



Soyağacında X ile gösterilen bireyin oluşturabileceği gamet çeşidi sayısı en fazla kaç olabilir?

A) 1 B) 4 C) 8 D) 16 E) 32

3. Bir canlının oluşturabileceği gamet çeşit sayısını aşağıdaki faktörlerden hangisi artırmaz?

A) Genotipi oluşturan farklı karakterlere ait genlerin aynı kromozom üzerinde bulunması

B) Gametlerin mayozla oluşturulması

C) Gametlerin oluşması sürecinde homolog kromozomlar arasında parça alış verişinin gerçekleşmesi

D) Genotipi oluşturan farklı karakterlere ait genlerin ayrı kromozomlar üzerinde bulunması

E) Gametlerin oluşması sürecinde homolog kromozomların rastgele dizilmesi ve ayrılması

4. Aşağıda verilen olaylardan hangisi modifikasyona (kalıtsal olmayan varyasyon) örnek olamaz?

A) Geniş petekte bulunup özel besinlerle beslenen döllenmiş bal arısı yumurtalarından kraliçe arının gelişmesi

B) Himalaya kürk tipine sahip tavşanların sırt kıllarının traşlanıp buraya buz yastığı konulması sonucu uzayan yeni kılların siyah olması

C) Bir kişinin yazın koyulaşmış deri renginin kışın açılması

D) İnsanlarda göze ulaşan ışık miktarına bağlı olarak göz bebeğinin çapının değişmesi

E) Aynı bitkiden koparılan özdeş iki daldan sulak ortama ve kurak ortama ekilen bitkilerin yıllar sonra boylarının farklı uzunlukta olması

5. Hemofili hastalığının kalıtımı ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) Hemofili bir babanın doğacak tüm kız çocuklarında en az bir tane hemofili geni bulunur.

B) Hemofili bir kız çocuğunun babası kesinlikle hemofilidir.

C) Hemofili bir annenin tüm çocukları kesinlikle hemofilidir.

D) Taşıyıcı bir annenin doğacak erkek çocuklarında hemofili görülme olasılığı % 50' dir.

E) Hemofili bir erkek çocuğun babası sağlam olabilir.

Fil Yayınları

6. İnsanlarda üç farklı karakter yönüyle,

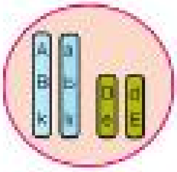
I. AabbCcDd olan dişi,

II. aaBbCcDd olan erkek

bireylerin sadece birer tane gamet ana hücresinden oluşabilecek olgun gamet çeşit sayısı en fazla kaç olur?

	I	II
A)	1	4
B)	4	4
C)	8	8
D)	1	1
E)	2	4

7. Bir canlının bazı karakterler ile ilgili sahip olduğu kromozom ve genler aşağıda şematize edilmiştir.



Bu canlı;

I. abkde,

II. ABkdE,

III. ABkDde,

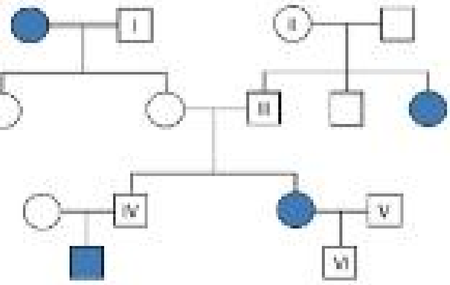
IV. ABKDE,

gametlerinden hangilerini normal mayoz bölünme sonucu oluşturamaz?

A) Yalnız II B) I ve II C) II ve IV

D) III ve IV E) I, II ve III

8. Otozomal çekinik bir genle kontrol edilen bir hastalığa sahip bireylerin tümü aşağıdaki soyağacında taralı olarak verilmiştir.



Soyağacında numaralandırılan bireylerden heterozigot genotipe sahip olduğu kesin olmayanlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I ve V B) III ve IV C) I, III ve VI

D) II, IV ve V E) III, V ve VI

9. Bir sinir hastalığı olan Huntington hastalığına, öldürücü baskın bir gen neden olur. Yaklaşık 35 - 45 yaşlarına kadar hiç bir fenotipik etki göstermeyen bu gen, etkili olmaya başladığında sinir sistemini geri dönüşümsüz olarak bozmaya başlar ve kısa sürede ölüm gerçekleşir.

Buna göre;

I. Hh X hh,

II. Hh X Hh,

III. HH X hh,

IV. hh X hh

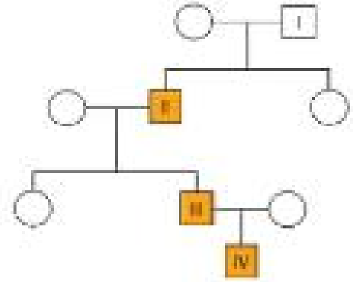
evliliklerinden oluşacak bireylerin Huntington hastası olma olasılığı en yüksekten en düşüğe doğru nasıl sıralanır? ("H" Huntington hastalığı geni, "h" sağlıklı olma alelidir.)

A) I - II - III - IV B) II - III - I - IV

C) II - IV - I - III D) III - II - I - IV

E) III - IV - I - II

10. Aşağıdaki soyağacında II, III ve IV numaralı bireyler, bir karakter yönüyle aynı fenotipe sahiptir.



İlgili özelliğin I numaralı bireyde görülmemesine rağmen II, III ve IV numaraları bireylerde görülmesinde aşağıdaki durumlardan hangisi etkili olmuştur?

A) İlgili genin Y'ye bağlı baskın olması

B) İlgili genin X'e bağlı baskın olması

C) İlgili genin çekinik olup otozomlarda bulunması

D) II numaralı bireyin oluşması sürecinde letal (öldürücü) mutasyon görülmesi

E) İlgili genin Y'ye bağlı çekinik olması

Test - 5	1-C	2-E	3-A	4-D	5-C	6-A	7-D	8-A	9-D	10-C

1. Aynı kromozom üzerindeki genlerle kalıtılan A ve B karakterleri yönüyle heterozigot genotipli bir bitki aynı karakterler yönüyle çekinik fenotipli bir bitki ile çaprazlanıyor.

Çaprazlama sonucunda elde edilen 100 yeni bitkiden;

I. AB,

II. aB,

III. Ab,

IV. ab

fenotipli bireylerden hangi ikisinin sayısının diğerlerinden daha fazla olması beklenir?

A) I ve II B) I ve IV C) II ve III D) II ve IV E) III ve IV

2. İnsanlarda ABO kan grubu karakteri, aralarında eş baskınlık bulunan A ve B ile çekinik olan O (sıfır) genlerince kontrol edilir. Rh karakteri ise tam baskın Rh (+) geni (R) ve çekinik olan Rh(−) geni (r) ile kontrol edilir.

Buna göre insanlar arasında ABO ve Rh kan grubu karakterleri yönüyle oluşabilecek;

I. genotip çeşit sayısı,

II. fenotip çeşit sayısı

niceliklerinin karşılığı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	18	8
B)	4	4
C)	16	16
D)	8	4
E)	8	8

3. **Aşağıda verilen genlerden hangisi ile kalıtılan bir özelliğin, toplumdaki dişi bireylerde görülme olasılığının erkek bireylerde görülme olasılığından daha yüksek olması beklenir?**

A) X'e bağlı çekinik

B) Otozomal baskın

C) Y'ye bağlı çekinik

D) X'e bağlı baskın

E) Otozomal çekinik

4. **Bir karakterle ilgili ikiden fazla fenotip oluşmasına;**

I. çok alellik,

II. eksik baskınlık,

III. eş baskınlık

durumlarından hangileri neden olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

5. İnsanlarda deri rengi, bağımsız olarak kalıtılan ve her biri birim miktar pigment oluşturarak koyuluğa neden olan baskın özellikteki A, B ve C genleri ile açık ton oluşmasını sağlayan çekinik özellikteki a, b ve c genleri ile kontrol edilir.

Buna göre, genotipleri aşağıda belirtilen bireylerden hangisinin deri rengi diğerlerine oranla en açık tonlu olur?

A) AaBbCc

B) AAbbCc

C) AABBCC

D) AABbCc

E) aabbCC

6. Kan grubu B Rh(+) olan Beyza'dan alınan alyuvar hücreleri üzerine Tuncay'ın kan serumu damlatıldığında çökelme olmuştur.

Buna göre Tuncay' ın kan grubu;

I. AB Rh(+),

II. B Rh(–),

III. A Rh(+),

IV. B Rh(+)

fenotiplerinden hangileri olabilir?

A) I ve II B) I ve IV C) II ve III D) I, II ve IV E) I, III ve IV

7. Aşağıda verilen özelliklerden hangisi bir adaptasyon örneği <u>olamaz</u>?

A) Kutup ayılarının kürklerinin beyaz olması

B) Kuşların uzun kemiklerinin içinin boş olması

C) Ekvatorda yaşayan insanların derilerinde yoğun melanin pigmentinin sentezlenmesi

D) Farklı ortamlarda yaşayan tek yumurta ikizlerinde boy farkının oluşması

E) Çöl bitkilerinde dar yüzeyli yaprakların bulunması

8. Mendel' in keşfettiği kalıtsal ilkeler aşağıdaki durumlardan hangisine <u>uymaz</u>?

A) Farklı karakterlere etki eden genlerin farklı kromozomlar üzerine yerleşmiş olması

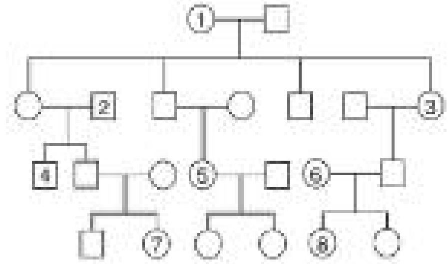
B) Alel genlerden birinin baskın diğerinin çekinik olması

C) İnsanlarda A ve B geni taşıyan bireylerin AB grubu kana sahip olması

D) Bir karakter için etkili iki adet alel çeşidinin olması

E) Karakterin oluşmasında etkili alellerin birinin anadan diğerinin babadan gelmesi

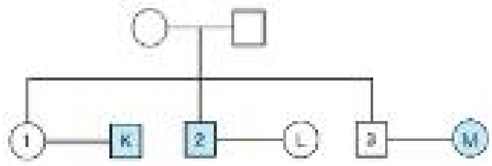
9. Aşağıdaki soyağacında bazı bireyler numaralarla gösterilmiştir.



Soyağacında 1 numaralı birey ile kalıtsal akrabalığı <u>bulunmayanlar</u> aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) 2 ve 6 B) 7 ve 8 C) 2, 5 ve 6 D) 5, 6 ve 8 E) 3, 4, 6 ve 8

10. Aşağıdaki soyağacında taralı olarak gösterilen bireyler renk körü hastasıdır.



Soyağacında numara ve harflerle gösterilen bireylerle ilgili,

I. 1 ve K' nın evliliğinden doğacak kız çocuklarının renk körü olma olasılığı 1 / 4' tür.

II. 1 ve K' nın evliliğinden doğacak erkek çocuklarının renk körü olma olasılığı yoktur.

III. 2 ve L' nin evliliğinden doğacak kız çocuklarının renk körü olma olasılığı yoktur.

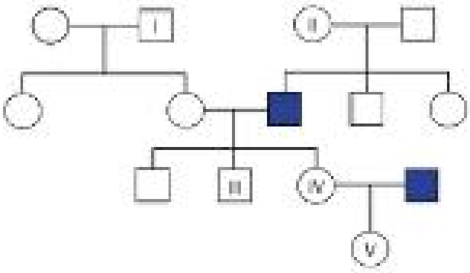
IV. 3 ve M' nin evliliğinden doğacak tüm erkek çocuklar renk körü olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve IV B) II ve III C) II ve IV D) III ve IV E) I, II ve IV

Test - 6	1-B	2-A	3-D	4-E	5-E	6-C	7-D	8-C	9-A	10-A

1. Dişteki dentin maddesi tam oluşmadığından çarpık diş yapısı oluşturan bozuk dentin hastalığı, insanlarda X'e bağlı baskın bir gen ile kontrol edilir.



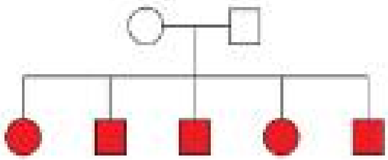
Soyağacında taralı olarak gösterilen bireyler bozuk dentin hastası olup numaralarla belirtilen bireylerin fenotipleri bilinmemektedir.

Buna göre, numaralı bireylerden hangileri kesinlikle bozuk dentin hastasıdır?

A) I ve IV B) II ve III C) II ve V

D) I, II ve III E) II, IV ve V

2. Aşağıdaki soyağacında taralı olarak gösterilen bireyler bir karakter yönüyle aynı fenotiptedir.



Soyağacında taralı olarak gösterilen bireylerin fenotipini belirleyen gen;

I. otozomal baskın,

II. X'e bağlı çekinik,

III. otozomal eşbaskın,

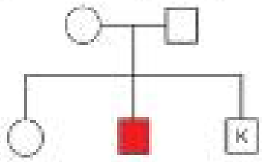
IV. otozomal çekinik

özelliklerinden hangilerine sahip olabilir?

A) I ve II B) II ve III C) III ve IV

D) I, II ve IV E) II, III ve IV

3. Aşağıdaki soyağacında otozomal çekinik bir özellik sadece taralı olarak gösterilen bireyin fenotipinde görülmektedir.



Soyağacında K ile gösterilen bireyin;

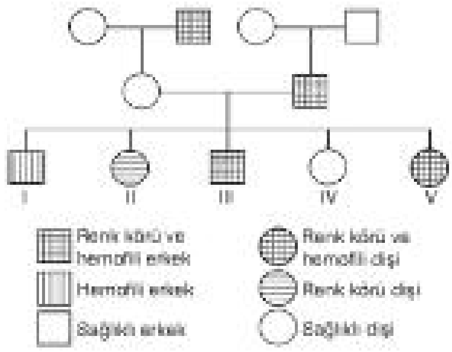
I. heterozigot baskın,

II. homozigot baskın

genotipli olma olasılığı kaçtır?

	I	II
A)	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$
B)	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$
C)	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
D)	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
E)	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$

4. Aşağıdaki soyağacında yatay çizgili bireyler renk körü, dikey çizgili bireyler ise hemofili hastasıdır.



Buna göre, soyağacında numaralarla belirtilen bireylerden hangileri sadece krosing over sonucu oluşabilir?

A) Yalnız III B) I ve II C) III ve IV

D) I, II ve V E) II, IV ve V

5. **Bir genin çevre koşullarına göre farklı fenotipler oluşturabilmesi aşağıdaki kavramlardan hangisi ile ilgili bir durumdur?**

A) Mutasyon
B) Modifikasyon
C) Doğal seçilim
D) Kalıtsal varyasyon
E) Heterozigotluk

6. **Bir karakterin aşağıdaki özelliklerden hangisine sahip olması, Y kromozomuna bağlı bir genle kalıtıldığına kanıt olur?**

A) Bir toplumda erkek bireylerde dişi bireylerden daha yüksek sıklıkta rastlanması
B) Bir toplumda dişi bireylerde erkek bireylerden daha yüksek sıklıkta rastlanması
C) Bir toplumda dişi bireylerle erkek bireylerde eşit sıklıkta rastlanması
D) Bir toplumda sadece erkek bireylerde rastlanması
E) Erkek bireylerde tek alelle kalıtılması

7. **Bir insana ait;**

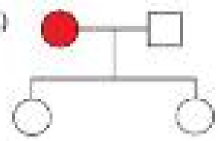
I. sinir hücresi,
II. sperm ana hücresi,
III. zigot hücresi,

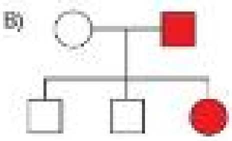
hücrelerinden hangilerinde görülen mutasyonlar kalıtsal olabilir?

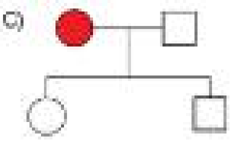
A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) II ve III

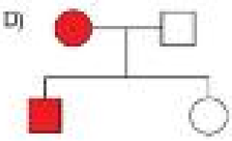
8. Aşağıdaki soyağaçlarında taralı olarak gösterilen bireyler belli bir özellik yönüyle aynı fenotiptedir.

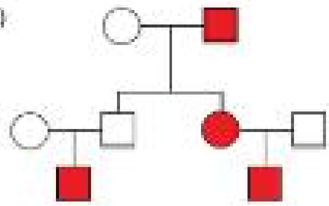
Buna göre, soyağaçlarından hangisinde taralı olarak gösterilen özellik, X'e bağlı çekinik bir gen ile kalıtılamaz?

A)


B)


C)


D)


E)


9. Edanur, Nilsu ve Uğur' un ABO kan grupları ile ilgili bazı bilgileri aşağıda verilmiştir.

- Edanur'un genotipinde bulunan iki gen arasında eş baskınlık etkileşimi bulunmaktadır.
- Nilsu'nun kan plazmasında hem A hem de B antikorları bulunmaktadır.
- Uğur'un alyuvarlarında tek çeşit antijen, kan plazmasında ise tek çeşit antikor bulunmaktadır.

Buna göre Edanur, Nilsu ve Uğur' un kan grubu fenotipleri aşağıdakilerden hangisinde verildiği gibi olabilir?

	Edanur	Nilsu	Uğur
A)	O	AB	B
B)	A	B	AB
C)	AB	AB	O
D)	B	A	B
E)	AB	O	A

Test - 7 1-E 2-C 3-A 4-B 5-B 6-D 7-E 8-C 9-E

GENEL TARAMA TESTİ

Test - 8

1. Canlıların ihtiyaç duydukları ve üretemedikleri bileşikleri dış ortamdan almaları sürecine beslenme denir. Beslenme özelliklerine göre canlılar ototrof ve heterotrof olarak ikiye ayrılır.

Beslenme ile ilgili;

I. organizmada polimer moleküllerin monomerlere yıkımını sağlayan özelleşmiş sistem ve organların bulunması,

II. canlının beslenme sürecinde dış ortamdan sadece inorganik bileşikleri alması,

III. besin olarak kullanılan organik moleküllerin sadece hayvansal kaynaklı olması,

IV. canlıda ışık enerjisinden kimyasal bağ enerjisi üretebilecek yapıların bulunması

özelliklerinden ototrof ve heterotrof canlılara ait olabilenler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Ototrof canlılar	Heterotrof canlılar
A)	I ve II	III ve IV
B)	II ve IV	I ve III
C)	I ve IV	II ve III
D)	I, II ve III	Yalnız IV
E)	I, III ve IV	Yalnız II

2. **Canlıların ortak özellikleri arasında bulunan aşağıdaki olaylardan hangisi, bireylerin hayatının her aşamasında gerçekleşmek zorunda <u>değildir</u>?**

A) Organik monomerleri enzimatik tepkimelerle yıkma ve bu süreçte ATP üretme

B) Canlıların kendilerine benzer yeni bireyler oluşturmaları

C) Canlıların yaşadıkları ortama kalıtsal olarak uyum göstermeleri

D) Canlı vücudunda yapım ve yıkım tepkimelerinin gerçekleşmesi

E) Metabolik olaylara bağlı açığa çıkan atıkların hücre ve vücut dışına atılması

Pri Yayınları

3. **Mineral maddelerin sahip olduğu aşağıdaki özelliklerden hangisi vitaminlerde <u>görülmez</u>?**

A) Solunum tepkimelerinde görevli enzimlerin substratı olmama

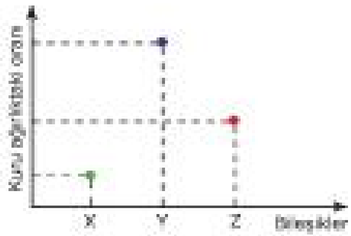
B) Sindirim sisteminde sindirilmeme

C) Bazı enzimlerin katalitik olarak aktif olmalarını sağlama

D) Vücutta depolanabilme

E) Canlılarda sentezlenmeme

4. Karbonhidrat, yağ, protein oldukları bilinen ve X, Y, Z ile gösterilen bileşiklerin insan vücudunun kuru ağırlığındaki oranlarını gösteren bir grafik aşağıda verilmiştir.



Buna göre X, Y ve Z bileşikleri ile ilgili,

I. Hücrelerdeki yönetici moleküllerin yapısında X bileşiklerine ait yapı taşları bulunur.

II. Her üç bileşiğin de birer gramları oksijenli solunumda kullanılırsa en fazla enerji Z' den elde edilir.

III. Y'nin yapı taşlarının tamamı insan hücrelerinde sentezlenebilir.

IV. X'in yapı taşları arasında glikozit bağları, Y'nin yapı taşları arasında peptit bağları, Z' nin yapı taşları arasında ise fosfat bağları bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II
B) II ve IV
C) I, II ve IV
D) I, III ve IV
E) II, III ve IV

5. Aşağıda verilen organik bileşiklerden hangisi, bir alem içinde bulunan canlıların akrabalık durumlarının belirlenmesinde kullanılabilir?

A) Protein
B) Nötral yağ
C) Glikojen
D) Glikoz
E) Vitamin

6. "Nişastanın yapı taşları glikozdur." **hipotezini sınayan bir bilim insanı içinde nişasta sindirim enzimleri bulunan deney tüpüne;**

I. nişasta,
II. glikoz,
III. glikoz ayıracı,
IV. nişasta ayıracı

moleküllerinden hangilerini eklemesi gerekli ve yeterlidir?

A) I ve III
B) II ve IV
C) I, II ve III
D) I, II ve IV
E) II, III ve IV

7. Canlı gruplarında görülebilen;

I. ışık enerjisinin kimyasal bağ enerjisine dönüştürülmesi,
II. enerji verici organik bileşik monomerlerinin yıkımı sonucu ATP sentezlenmesi,
III. hücre içinde hem fosforilasyon hem de defosforilasyon tepkimelerinin gerçekleşmesi

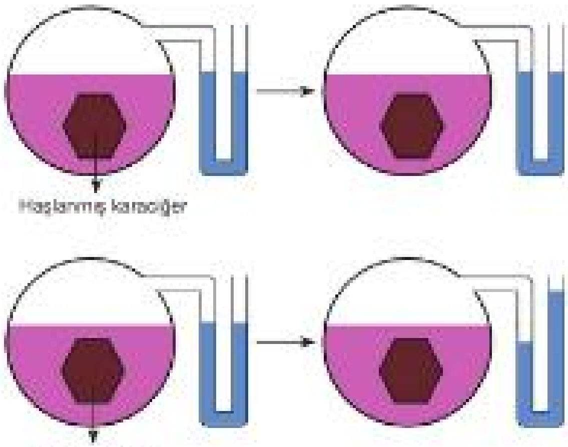
olaylarından hangileri tüm canlılarda ortaktır?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

8. Bütün koşulları yönüyle optimal şartlarda gerçekleşen ve bol miktarda substratın bulunduğu, enzim substrat doygunluğuna ulaşmış bir tepkimeyi hızlandırmanın tek yolu aşağıdakilerden hangisidir?

A) Substrat miktarının artırılması
B) Ortama aktivatör ilave edilmesi
C) Ortam sıcaklığının yükseltilmesi
D) pH değerinin düşürülmesi
E) Enzim miktarının artırılması

9. Yapılan bir deneyde özdeş koşullarda bulunan ve içinde eşit miktarda hidrojen peroksit bulunan iki kapalı deney kabından birincisine 50 gram haşlanmış karaciğer, ikincisine ise 50 gram çiğ karaciğer konulmuş ve yeterli süre bekledikten sonra deney kaplarına bağlı manometrelerdeki değişim aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre iki deney kabının manometrelerindeki farklılığın nedeni aşağıdaki faktörlerden hangisidir? (Karaciğerde bulunan katalaz enzimi hidojen peroksit molekülünü su ve oksijene yıkar.)

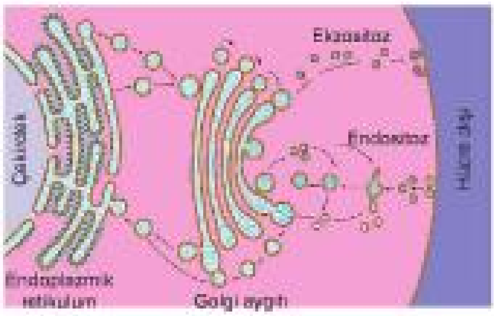
A) Kuvvetli asitlerin enzimlerin yapısını bozması
B) Düşük sıcaklıklarda enzimlerin inaktif olması
C) Enzimlerin yüksek sıcaklıkta yapısının bozulması
D) İnhibitörlerin enzimatik tepkimeyi yavaşlatması
E) Aktivatörlerin enzimatik tepkimeyi hızlandırması

Test - 8 1-B 2-B 3-E 4-A 5-A 6-A 7-D 8-E 9-C

1. **Mitokondri ve kloroplast organellerinde ETS elemanları aşağıdaki kısımların hangisinde bulunur?**

	Mitokondri	Kloroplast
A)	Matriks	Stroma
B)	İç zar	İç zar
C)	Dış zar ile iç zar arası	Tilakoit boşluk
D)	Krista	Granum
E)	Krista	İç zar

2. Ökaryot bir hücrede bulunan bazı yapılar ve olaylar aşağıda şematize edilmiştir.



Şemadaki yapı ve olaylarla ilgili,

I. Hücrede bulunan çekirdek zarı, endoplazmik retikulum zarı, Golgi aygıtı zarı, lizozom zarı ve hücre zarı birbirleri ile aktif olarak etkileşim halindedir.

II. Bir organelden diğer organele keseciklerle maddeler taşınabilir.

III. Endositoz ve ekzositoz süreçleri hücre zarının sitoplazmadaki organellerin zarı ile etkileşebilmesini sağlar.

IV. Hücreler dış ortamlarında bulunan makromolekülleri sindirerek kendi genetik bilgilerine göre yeniden işleyip dış ortama verebilirler.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

3. **Aşağıdaki canlı alemlerinden hangisinde, kromozomu sitoplazma sıvısında olan hücreye sahip canlılar bulunur?**

A) Protista alemi

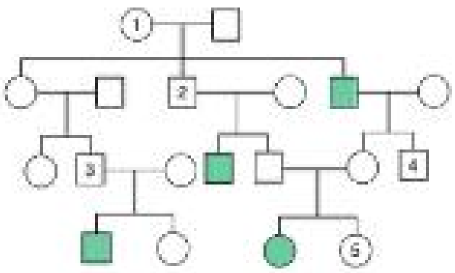
B) Bitkiler alemi

C) Mantarlar alemi

D) Bakteriler alemi

E) Hayvanlar alemi

4. Aşağıdaki soyağacında otozomal çekinik bir genin kontrol ettiği bir özelliği fenotipinde gösteren bireyler taralı olarak gösterilmiştir.



Soyağacında numaralarla belirtilen bireylerden hangisinin homozigot genotipli olma olasılığı vardır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

5. **X'e bağlı baskın bir genin kontrol ettiği özelliğin kalıtımı ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi doğrudur?**

A) Özelliği fenotipinde gösteren erkek bireylerin babası da kesinlikle aynı fenotiptedir.

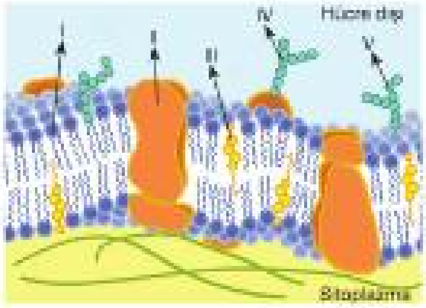
B) Bir popülasyonda erkek bireylerde görülme olasılığı dişi bireylerde görülme olasılığından daha fazladır.

C) Özelliği fenotipinde gösteren dişi bireylerin annesi de kesinlikle aynı fenotiptedir.

D) Özelliği fenotipinde gösteren erkek bireylerin annesi de kesinlikle aynı fenotiptedir.

E) Özelliği fenotipinde gösteren dişi bireyin tüm erkek çocukları da kesinlikle aynı fenotiptedir.

6. Bir hayvan hücresine ait zar yapısı aşağıda şematize edilmiştir.



Hücre zarında numaralarla belirtilen yapılardan bitki hücrelerinde bulunmayıp hayvan hücrelerinde bulunan ve zarın akışkanlığı ile geçirgenliğini düzenleyen aşağıdakilerden hangisidir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

7. Bazı bitkiler sonbahar mevsiminde hücre zarının ana bileşeni olan fosfolipitlerin yapısındaki doymuş yağ asitlerinin bir çoğunu doymamış yağ asitleri ile değiştirirler.

Bu bitkiler ve yapılan işlem ile ilgili,

I. Yapılan değişiklik bitkinin soğuk ekosistemlere uyum sağladığını gösterir.

II. Hücre zarında bulunan bileşikler çevre koşullarındaki değişimler dikkate alınarak yeniden organize edilebilir.

III. Fosfolipitlerdeki doymamış yağ asiti oranının artırılması zarın düşük sıcaklıklarda bile akışkan kalmasını sağlar.

IV. Havalar tekrar ısınmaya başladığında bitki hücrelerinde yapılan işlem tersine döndürülür.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III
D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

8. **Eşit sayıda bireyden oluşan ve diğer tüm koşulların özdeş olduğu;**

I. yaş piramidinde tabanı en geniş,

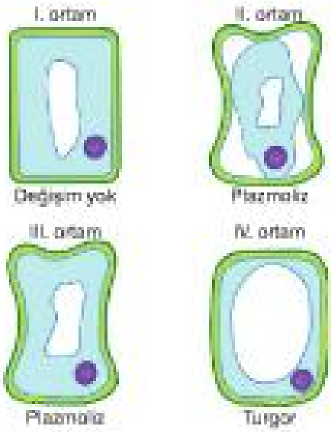
II. yaş piramidinde her yaş grubunun dengede,

III. yaş piramidinde tabanı en dar

popülasyonlarda belirli süre sonra, artan birey sayıları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisindeki gibi olur?

A) I > II > III B) I > III > II C) II > I > III
D) II > III > I E) III > II > I

9. İzotonik bir çözelti içinde bulunan özdeş dört bitki hücresi yoğunlukları birbirinden farklı dört ortama konulup bir süre beklenince aşağıda belirtilen durumlar oluşmuştur.



Buna göre, numaralarla belirtilen hücrelerin başlangıçta içinde bulunduğu izotonik ortam (X) ile sonradan konuldukları ortamların yoğunluklarının sıralanması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I = X > IV > III > I
B) I > II > III = X > IV
C) IV > III > I = X > II
D) II > III > I = X > IV
E) III > II > I > X > IV

Test - 9 1-D 2-E 3-D 4-E 5-D 6-C 7-E 8-A 9-D

GENEL TARAMA TESTİ

Test - 10

1. **Hücre ile ilgili,**

I. Hücre çeperi zamanla kalınlaşabilmesine karşın, hücre zarının kalınlığı değişmez.

II. Prokaryotik yapılı hücrelerin zarlarında oluşan kıvrımlarda oksijenli solunumda ATP üretiminde görev alan enzimler bulunur.

III. Ökaryot yapılı olan ileri düzeyde farklılaşmış her hücre sürekli olarak bölünür.

IV. Prokaryot ve ökaryot yapılı hücrelerde bulunan organel çeşitleri aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I ve IV C) II ve III D) II ve IV E) III ve IV

2. Aşağıdaki tabloda ribozom organeli ile kromatin ipliğin yapısını oluşturan makromoleküller gösterilmiştir.

Yapı	Makromoleküller	
Ribozom	X	Y
Kromatin iplik	X	Z

Protein, DNA ve RNA oldukları bilinen ve tabloda X, Y, Z ile belirtilen makromoleküllerle ilgili;

I. X makromolekülünün yapımı sürecinde yapı taşları arasında peptit bağları kurulur.

II. Y ve Z makromolekülleri nükleotit adı verilen yapı taşlarından oluşan polimerlerdir.

III. Her kromozomun yapısında bir tane Z iki tane de Y molekülü bulunur.

IV. Tüm canlılarda X molekülünün sentezi aynı organelde gerçekleşir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III D) I, II ve IV E) II, III ve IV

3. **Aşağıda görevleri belirtilen yapılardan hangisi, hayvan hücrelerinde bulunup bitki hücrelerinde bulunmaz?**

A) Hücre dışına salgılanacak makromoleküllerin sentezlenmesi

B) Hücre bölünmesi sürecinde iğ ipliklerinin üretilmesi ve organize edilmesi

C) Hücreye özgünlük kazandırılması

D) DNA' lardaki bilgiye uygun olarak amino asitlerden polipeptit üretilmesi

E) ATP moleküllerinin sentezlenmesi

4. **Sığırlar grubunda yer alan canlıların sınıflandırılmasında kullanılan ve aşağıda isimleri belirtilen sınıflandırma basamaklarından hangisinin içerdiği canlı sayısı en fazladır?**

A) Çift toynaklılar

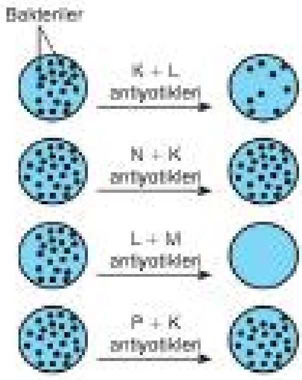
B) Omurgalılar

C) Memeliler

D) Geviş getirenler

E) Boynuzlugiller

5. Bir bakteri kolonisinden alınan dört aynı bakteri grubu ayrı besi ortamlarına konulmuş ve besiyerlerine çeşitli antibiyotikler eklenmiştir. Antibiyotik ilavesinden sonra besiyerlerindeki canlı bakteri sayısı değişimi aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre bakterilerin en duyarlı oldukları antibiyotik çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?

A) K B) L C) M D) N E) P

6. **Mayoz bölünme sürecinde;**

I. çekirdek zarının oluşumu,

II. iğ ipliklerinin oluşturulup ayrıştırılması,

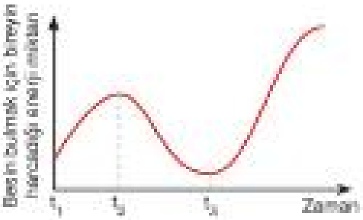
III. DNA eşlenmesi,

IV. sentromer ayrılması

olaylarından hangileri iki kez tekrarlanır?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III D) I, II ve IV E) I, III ve IV

7. Bir nehir ekosisteminde yaşayan ve etçil bir balık türü olan piranaların belirli zaman aralığında besin bulmak için harcadığı enerji miktarındaki değişimi gösteren grafik aşağıda verilmiştir.



Buna göre, göl ekosistemi ve balık türü ile ilgili aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

A) t_1 - t_2 zaman aralığında piranalar ile ekolojik nişi aynı olan farklı tür balıklar arasında rekabet olmuş olabilir.

B) Göl ekosisteminde t_2 - t_3 zaman aralığında üretici canlıların biyokütlesinde artış olmuştur.

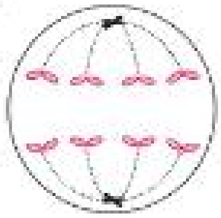
C) t_2 - t_3 zaman aralığında piranaların besin miktarı artış göstermiştir.

D) t_3 anından itibaren piranalar için çevre direncinde artış gözlenmiştir.

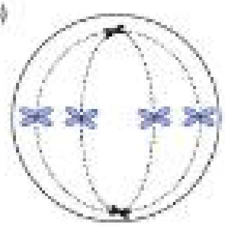
E) t_3 anından sonra pirana sayısında giderek çok hızlı artış olması beklenir.

8. **2n = 4 kromozomlu bir hücrenin mitoz bölünmesi sırasında aşağıdaki durumlardan hangisi görülmez?**

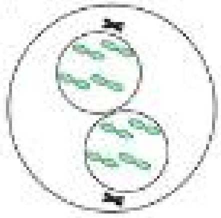
A)



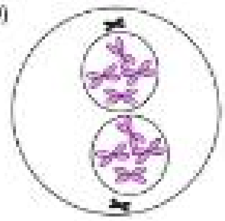
B)



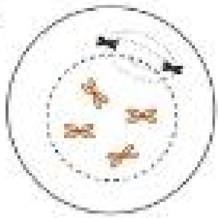
C)



D)



E)



9. **Enzimatik bir tepkimede aşağıda verilen olaylardan hangisi kesinlikle gerçekleşmez?**

A) Enzimin tepkimeden etkilenmemesi

B) Ortamdaki ATP miktarının azalması

C) Ürün miktarının artması

D) Enzimlerin tekrar tekrar kullanılması

E) Enzim ile substrat arasında kalıcı ve kararlı bağlar kurulması

Test - 10 1-A 2-D 3-B 4-B 5-C 6-A 7-E 8-D 9-E

ÇÖZÜMLER

Test - 1

Çözüm 1

Mendel çaprazlamalarında;

- Çekinik fenotipli ebeveynlerden baskın fenotipli bir dölün oluşma olasılığı yoktur.
- Heterozigot ebeveynlerin (örneğin Aa x Aa) hem homozigot baskın (AA) hem de çekinik (aa) yavruları olabilir.
- Farklı fenotipteki saf döl ebeveynlerin (örneğin AA x aa) tüm yavrularının aynı genotip (Aa) ve fenotipte (A) olma olasılığı % 100' dür.
- Çekinik fenotipli (genotipi aa) bir bireyin hem anne hem de babasında kesinlikle çekinik gen bulunur; çünkü iki çekinik genden birini annesinden diğerini de babasından alır.

Cevap E

Çözüm 2

Modifikasyon çevresel faktörlerin etkisi sonucu genlerin işleyişinde meydana gelen değişimlere bağlı olarak ortaya çıkan ve kalıtsal olmayan fenotip farklılaşması olup sonraki nesillere aktarılmaz. Buna göre I. ve II. öncüllerdeki durumlar modifikasyon örneğidir. III. öncülde belirtilen durumda ise çevresel bir faktörün etkisi yoktur. Sadece genlerin etkisi vardır.

Cevap C

Çözüm 3

Bezelyelerin;

- kolay ayırt edilebilen özelliklere sahip karakterlerinin bulunması,
- kolay yetiştirilebilmesi,
- kısa zamanda çok sayıda döl vermesi ve
- kendilerini dölleyebilmesi

özellikleri çaprazlama çalışmaları için avantaj sağladığından, Mendel'in bu bitkileri tercih etme nedeni olmuştur.

Fotosentez yapabilme ise tüm bitkilerde görüldüğü için ayırt edici bir özellik değildir.

Cevap E

Çözüm 4

AaBbCCDdFfXY genotipli bir bireyin;

- ABCDFX gametini oluşturma olasılığı:

1/2 x 1/2 x 1 x 1/2 x 1/2 x 1/2 = 1/32' dir.

- abcdfY gametini oluşturma olasılığı:

1/2 x 1/2 x 0 x 1/2 x 1/2 x 1/2 = 0' dır. Bu bireyde c geni yoktur.

- AbCdFX gametini oluşturma olasılığı:

1/2 x 1/2 x 1 x 1/2 x 1/2 x 1/2 = 1/32' dir.

Cevap B

Çözüm 5

- Homolog kromozomların karşılıklı lokuslarında yer alan, biri anneden diğeri babadan gelen ve aynı karakter üzerinde etkili olan gen çeşitlerinin her biri → Alel gen
- Kalıtsal özelliklerin nasıl ortaya çıktığını, oğul döllere nasıl aktarıldığını, genlerin yapısını ve işleyişini inceleyen bilim dalı → Genetik
- Canlıların sahip olduğu, nesilden nesile aktarılabilen niteliklerin her biri → Karakter
- Bir canlının bir karakterle ilgili döllenme sürecinde aldığı genlerin tamamı → Genotip

Cevap A

Çözüm 6

Verilen çaprazlamalardan Aa X AA çaprazlaması sonucu oluşabilen tüm bireyler AA veya Aa genotipli, dolayısıyla tümü baskın fenotipli olur. Diğer çaprazlamalarda (aa, aabb gibi) çekinik fenotipli bireyler oluşabilir.

Cevap D

Çözüm 7

Verilen çaprazlama AaDdNnRR X aaddnnrr şeklindedir.

AaDdNnRR bireyi $2^3=8$ çeşit gamet meydana getirir. aaddnnrr bireyi ise hiç heterozigot karakter olmadığı için 1 çeşit gamet meydana getirir.

Yapılan çaprazlama sonucunda 8 çeşit genotip meydana gelir. Bu çaprazlamada genotip çeşidi fenotip çeşidine eşittir.

Cevap E

Çözümler

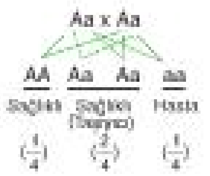
Çözüm 8

Bu işlem bir kontrol çaprazlaması olup bu çaprazlamada ilgili canlı aynı karakter yönüyle çekinik fenotipli bireyle çaprazlanmalıdır.

Cevap C

Çözüm 9

Fenil ketonüri bakımından taşıyıcı olan (heterozigot) anne ve babanın (yani her ikisi de Aa) doğacak çocuklarının durumlarını aşağıdaki çaprazlama sonucuna göre bulalım:

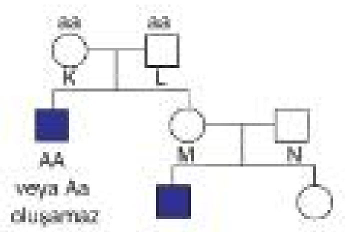


- Birinci çocuklarının hasta olma olasılığı: 1/4
- İkinci çocuklarının sağlıklı olma olasılığı: 1/4 + 2/4 = 3/4 (Birinci çocuğun durumu ikinci çocuğun durumunu etkilemez.)
- Üçüncü çocuğun taşıyıcı olma olasılığı 2/4 = 1/2, kız olma olasılığı 1/2 olduğuna göre hem taşıyıcı hem de kız olma olasılığı: 1/2 x 1/2 = 1/4 bulunur.

Cevap A

Çözüm 10

Sorunun E seçeneğinde verilmiş olan soyağacındaki taralı bireyler baskın genlerle kalıtılamaz; çünkü taralı bireylerin baskın fenotipli oldukları kabul edilirse, K ve L çifti ile M ve N çiftinin çekinik olduklarını kabul etmek zorundayız. Çekinik bireylerin baskın fenotipli çocukları olamaz.



Cevap E

Test - 2

Çözüm 1

Eksik ve eş baskınlık durumunda popülasyonlarda genotip çeşit sayısı (3) ile fenotip çeşit sayısı (3) aynıdır.

Cevap D

Çözüm 2

Numaralarla gösterilen bireyler baskın fenotipli olduğundan genotiplerindeki en az bir gen baskın olmak zorundadır. Soyağacındaki 1, 2 ve 4 nolu bireylerin çekinik fenotipli çocukları olduğuna göre genotiplerinde bir tane çekinik gen bulunmalıdır. 5 numaralı bireyin annesi çekinik fenotipli olduğundan annesinden alacağı gen çekinik olacaktır. 1, 2, 4 ve 5 numaralı bireyler kesinlikle heterozigot genotiplidir. 3 numaralı bireyin hem anne hem de babası baskın gen taşıdığı için homolog baskın veya heterozigot genotipli olma olasılığı vardır.

Cevap C

Çözüm 3

İnsanlarda; kan grubu, göz rengi ve cinsiyet karakterleri ile ilgili fenotipler sadece genotipe bağlı olarak ortaya çıkar.

Deri rengi karakteri ile ilgili fenotipte güneş ışığı gibi çevresel faktörlerin de etkisi vardır.

Cevap C

Çözüm 4

Bireyler	Cinsiyet	Kan grubu
I	Dişi	A Rh (–)
II	Dişi	AB Rh (–)
III	Erkek	AB Rh (+)
IV	Erkek	B Rh (–)
V	Erkek	0 Rh (+)

Anne ile çocuk arasında uyuşmazlık olması için annenin Rh(-), çocuğun ise Rh(+) olması gerekir. Buna göre I ve IV veya II ve IV numaralı bireyler arası evlilikte anne ile çocuk arasında kan uyuşmazlığı görülmez; çünkü bu evliliklerde Rh(+) çocuk meydana gelmez.

Cevap E

ÇÖZÜMLER

Çözüm 5



Yukarıdaki test sonucuna göre 1. çocuğun kan grubu: A Rh(–), 2. çocuğun ise B Rh(+)'tır.

Buna göre çocukların anne ve babalarının E seçeneğinde verilen AO RR x BO rr genotipinde olma olasılığı yoktur. Çünkü bu genotiplere sahip anne ve babanın Rh(–) çocukları olamaz.

Cevap **E**

Çözüm 6

Kan grubu karakterleri ile ilgili;

- A ve B genleri 0'a baskın olup kendi aralarında eş baskındırlar. A, B ve 0 aleli olmak üzere ikiden fazla sayıda alel bulunduğu için AB0 kan grubu karakteri çok alellik özelliği de gösterir.
- Rh karakteri yönüyle RR, Rr ve rr olmak üzere üç çeşit genotip, Rh(+) ve Rh(–) olmak üzere iki çeşit fenotip vardır.
- MN kan grubu antijenlerine karşı kanda antikor oluşmadığı için kan nakillerinde problem meydana gelmez.

Cevap **E**

Çözüm 7

Kırmızı ve beyaz çiçekli bireylerden pembe çiçekli bireylerin oluşması, kırmızı çiçek geni (K) ile beyaz çiçek geni (B) arasında eksik baskınlık olduğunu gösterir. Bu durumda kırmızı çiçekli bitkiler KK, beyaz çiçekli bitkiler BB, pembe çiçekli bitkiler ise KB olabilir. F_1 dölünden alınan iki pembe çiçekli birey çaprazlanırsa aşağıdaki durum ortaya çıkar.

KB x KB

KK KB KB BB
Beyaz(%25)

Çaprazlama sonucuna göre oluşan bireyler % 25 olasılıkla beyaz çiçek açar. Dolayısıyla 1000 tane birey oluştuğunda bunların 250 tanesinin beyaz çiçekli olması beklenir. Seçeneklerde bu sayıya en yakın rakam 244'tür.

Cevap **B**

Çözüm 8

Anne ve babanın, hasta olan birinci çocukları O (sıfır) grubundan olduğuna göre annenin genotipi AO, babanın genotipi ise BO demektir. Bu durumda çocuklara aşağıdaki gibi olabilir.

AO x BO

AB AO BO OO

Hem anne hem de baba sağlıklı olup, hasta bir çocukları olduğuna göre her ikisi de heterozigottur (Aa x Aa). Buna göre hasta bir çocuklarının olma olasılığını bulalım.

Aa x Aa

AA Aa Aa aa
(1/4 hasta)

Bu durumda doğacak ikinci çocuğun O olma olasılığı 1/4, hasta olma olasılığı 1/4, ikisinin birlikte olma olasılığı 1/4 x 1/4 = 1/16, hasta olmama olasılığı ise 1 - 1/16 = 15/16 bulunur.

Cevap **B**

Çözüm 9

1 ve 2 numaralı bireyler babalarından alacakları O geni ile kesinlikle heterozigot olur. 4 numaralı birey annesinden O genini alacağı için heterozigot olur. 3 ve 5 numaralı bireyler ise BB veya BO genotipli olabileceği için homozigot genotipli olma olasılıkları vardır.

Cevap **C**

Çözüm 10

ABO kan grubu karakteri ile ilgili sadece A antijeni taşıyan ve Rh antijeni bulunduran kişinin kan grubu A Rh (+) 'dir. A kan grubunun genotipi AA veya AO olabilir. Rh (+) kan grubunun ise genotipi RR veya Rr şeklindedir.

Cevap **D**

Çözüm 11

0 Rh(+) kan gruplu bireyin kanında, anti A ve anti B antikorları olmak üzere iki çeşit antikor vardır.

0 Rh(+) kan gruplu bireyin genotipi 00 RR veya 00 Rr şeklinde olabilir.

AB0 sisteminde A ve B baskın, 0 çekiniktir. Rh sisteminde Rh(+) baskın, Rh(–) çekiniktir. Bu birey Rh(+) kan gruplu olduğundan Rh sistemi bakımından baskın gene sahiptir.

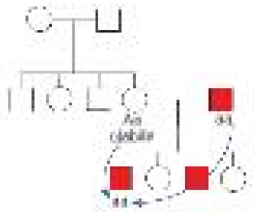
Cevap **D**

Test - 3

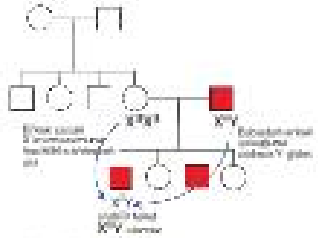
Çözüm 1

Verilen soyağacına ve bilgilere göre ilgili gen;

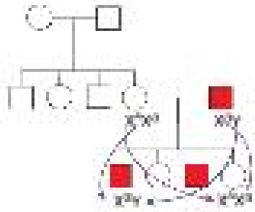
- I. Y'ye bağlı olma özelliği gösterebilir; çünkü sadece erkek bireylerde görülmesi bu durumu desteklemektedir. II. otozomal çekinik olabilir. III. X'e bağlı baskın olamaz. IV. X'e bağlı çekinik olabilir. II, III ve IV. öncüllerin açıklamalarını soyağacı üzerinde aşağıdaki gibi gösterebiliriz.



Otozomal çekinik olabilir.



X'e bağlı baskın olamaz.

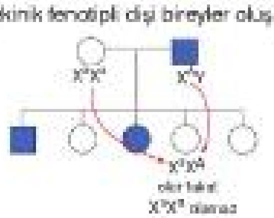


X'e bağlı çekinik olabilir.

Cevap C

Çözüm 2

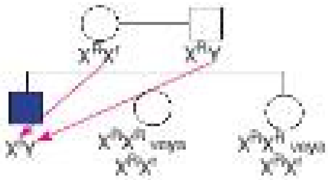
A seçeneğinde verilen soyağacındaki taralı bireylerin özelliğinin X'e bağlı baskın genle kalıtıldığı kabul edilirse, taralı olmayan bireyler çekinik olarak kabul edilecektir. Oysa bu durumda -aşağıda da görüldüğü gibi- çekinik fenotipli dişi bireyler oluşamaz.



Cevap A

Çözüm 3

Soyağacındaki bireylerin genotipini vererek seçenekleri değerlendirelim.

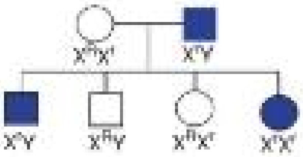


- Anne renk körlüğü özelliği yönüyle taşıyıcıdır.
- Kız çocukları bu karakterle ilgili çekinik fenotipli olamaz.
- Ailenin yeni doğacak erkek çocukları, anne taşıyıcı olduğu için ya sağlıklı ya da renk körü olurlar.
- Soyağacında da görüldüğü gibi renk körü erkek çocuğa ilgili gen babasından değil annesinden aktarılmıştır.

Cevap A

Çözüm 4

Renk körlüğü taşıyıcısı bir anne ile renk körü babanın bu özellik açısından sahip olabilecekleri çocuklar aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre;

- Bazı çocukları renk körü bazıları sağlıklı olur.
- Hem kız hem de erkek çocuklarının renk körü olma olasılığı % 50'dir.
- Doğacak bir çocuğun renk körü erkek birey olma olasılığı % 25'tir.
- Bazı çocuklarında renk körlüğü geni bulunmaz.

Cevap E

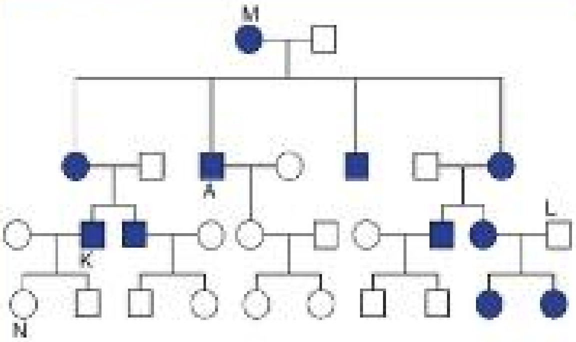
Çözüm 5

Memeli bir hayvan türünde "X'e bağlı genlerle ortaya çıkan eksik baskın bir karakter (örneğin X^AX^B)" erkeklerde görülmez; çünkü bu karakterin ortaya çıkması için iki tane X kromozomu gereklidir. Oysa erkek bireylerde sadece bir tane X kromozomu bulunur.

Cevap E

ÇÖZÜMLER

Çözüm 6



M'de görülen özellik soyağacında taralı olarak gösterilen diğer bireylerde de görüldüğüne göre;

- X'e bağlı baskın genle kalıtılamaz; çünkü bu durumda K ile gösterilen bireyin kızı olan N'de de bu özelliğin görülmesi gerekirdi.
- Y'ye bağlı kalıtılamaz; çünkü özellik dişi bireylerde de ortaya çıkmıştır.
- X'e bağlı çekinik genle kalıtılamaz; çünkü bu durumda L bireyinin kızlarında ilgili özellik görülemezdi.
- Mitokondri DNA'sında bulunan genle kalıtılabilir; çünkü mitokondriyal DNA'lardaki özellikler yavrulara sadece yumurtadan (anneden) geçer. Örneğin A bireyi erkek olduğu için ilgili özellik çocuklarına geçememiş fakat kızkardeşlerinin çocuklarında bu özellik ortaya çıkmıştır.

Cevap **B**

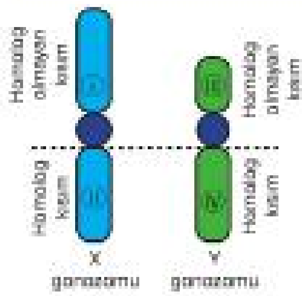
Çözüm 7

Akraba evlilikleri;

- Çekinik genlerle aktarılan hastalıkların görülme sıklığını artırıcı etki yapar: Çünkü bir bireyde gizli (çekinik) olarak bulunan bir hastalık geninin, akrabalarında bulunma ihtimali, dışarıdan bir bireye göre daha fazladır. Dolayısı ile akraba evliliği olduğunda bu genler bir araya gelerek hasta bireylerin doğmasına neden olur.
- Popülasyonda daha önce bulunmayan genlerin oluşmasını sağlamaz. Çünkü bu durum hiç olmayan bir genin meydana gelmesine neden olan (örneğin mutasyon gibi) bir etken değildir.
- Akraba evliliklerinden doğacak her çocukta kalıtsal hastalıklar bulunur diye bir kural yoktur. Akraba evliliklerinde de doğacak çocuklarda kalıtsal hastalık görülmesi sadece bir olasılıktır.

Cevap **D**

Çözüm 8



Gonozomlar üzerinde numaralarla gösterilen karakterlerin kalıtımı ile ilgili;

- I numaralı karakter toplumda hem erkek hem de dişi bireylerde gözlenir; çünkü X kromozomu hem dişi hem de erkek bireylerde bulunur.
- II numaralı bölge IV ile homolog olduğu için bu bölgede bulunan bir gen, krossing overle Y gonozomuna geçebilir.
- Y kromozomunun homolog olmayan kısmındaki karakterler (III) sadece erkekler görülür.
- IV numaralı bölgedeki bir karakter toplumun sadece erkek bireylerinde değil dişi bireylerinde de gözlenir; çünkü homolog bölgedeki karakterler X ve Y için ortaktır.
- I numaralı bölgedeki genlerin oluşturduğu özellikler dişi ve erkeklerde farklı oranlarda ortaya çıkar; çünkü erkeklerde bir tane, dişilerde ise iki tane X olması bu bölgedeki karakterlerin erkek ve dişilerde farklı oranlarda ortaya çıkmasına neden olur.

Cevap **D**

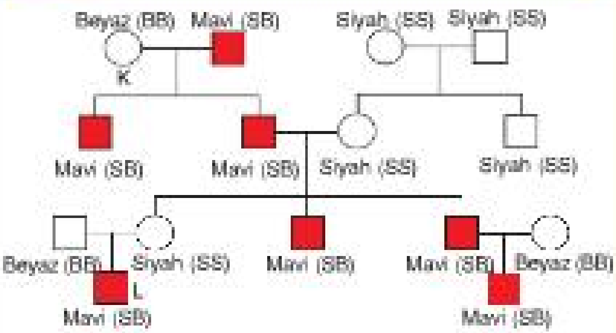
Çözüm 9

İnsanlarda cinsiyeti belirleyen temel faktör döllenmeye katılan sperm hücresinin sahip olduğu gonozom çeşididir. Sperm hücresi X veya Y gonozomu taşıyabilirken tüm yumurta hücrelerinde bulunabilen tek gonozom çeşidi X'tir. Bir yumurta hücresi, X gonozomu taşıyan sperm ile döllenirse XX zigotu, Y gonozomu taşıyan sperm ile döllenirse XY zigotu oluşur.

Cevap **B**

Ünite Tarama Testi (Test - 4)

Çözüm 1



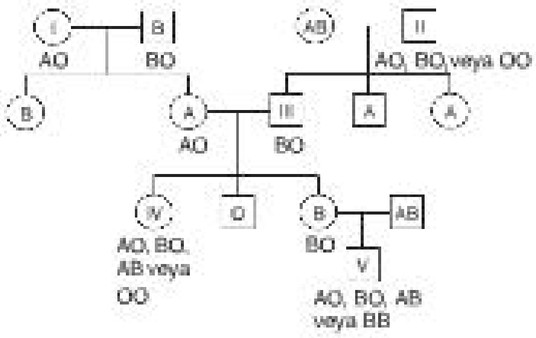
Soyağacında taralı olarak gösterilen özellik;

- Y'ye bağlı genlerle aktarılamaz. Çünkü L bireyinin babasının da taralı olması gerekirdi.
- X'e bağlı baskın genle aktarılamaz; çünkü bu durumda erkek çocuklarında X'e bağlı baskın özellik görülen K bireyinde de bu özelliğin görülmesi gerekirdi. (Erkek çocuklar X kromozomunu kesinlikle annelerinden alır.)
- Otozomal eksik baskın genle aktarılabildiği, endülüs tavuklarındaki siyah (SS), beyaz (BB) ve mavi tüy (SB) deseni üzerinden gösterilmiştir.
- Otozomal baskın genle aktarılamaz; örneğin baskın olan L bireyinin çekinik olan ebeveynden meydana gelebilme olasılığı yoktur.

Cevap A

Çözüm 2

Soyağacında fenotipleri verilmiş bireylerden yararlanarak numaralı bireylerin olası genotiplerini yazalım.

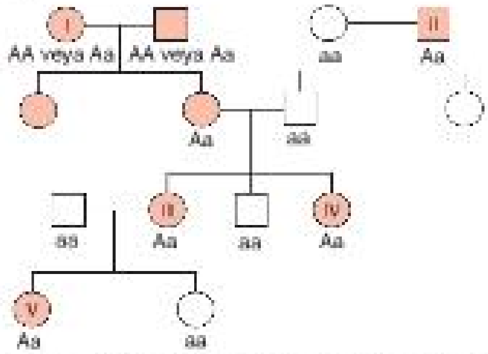


Buna göre, II nolu bireyin AA olma olasılığı yoktur.

Cevap B

Çözüm 3

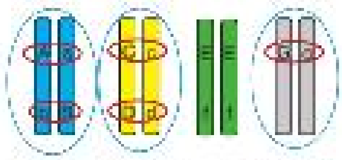
Numaralarla gösterilen bireylerden hangisinin belirtilen baskın özellik bakımından "homozigot baskın" olabileceğini soyağacı üzerinde bulalım.



Buna göre, numaralarla belirtilen bireylerden sadece I nolu bireyin homozigot baskın olma olasılığı vardır.

Cevap A

Çözüm 4



Şekilde gösterilen kromozom ve gen yapısına sahip canlıdan;

- Krossing over gerçekleşmediğinde oluşabilecek maksimum gamet çeşidi sayısı $= 2^n$ (n = Heterozigot kromozom çifti sayısı olup şekilde mavi işaret içine alınmışlardır. Dolayısıyla n = 3' tür.)

  $= 2^3 = 8$ çeşit gamet oluşabilir.

- Krossing over gerçekleşirse oluşabilecek maksimum gamet çeşidi sayısı $= 2^n$ (n = Heterozigot karakter sayısı olup şekilde kırmızı işaret içine alınmış gen çiftlerinin temsil ettiği karakterlerdir. Dolayısıyla n = 5' tir.)

  $= 2^5 = 32$ çeşit gamet oluşabilir.

Cevap D

Çözüm 5

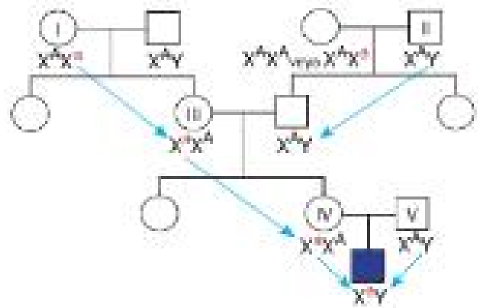
Aileler	Anne	Baba
I.	AB Rh (+)	A Rh (–)
II.	B Rh (+)	B Rh (+)
III.	O Rh (–)	O Rh (–)
IV.	O Rh (–)	O Rh (+)

- I. ailede çocuklar birden fazla genotipten biri olabilir. (örneğin ABRr veya AArr olabilir.) Genotip kesin olarak bilinemez.
- II. ailede çocuklar birden fazla genotipten biri olabilir. (örneğin BB RR veya BOrr olabilir.) Genotip kesin olarak bilinemez.
- III. ailede çocuklar sadece OOrr olabilir bu yüzden genotipi kesinlikle bilinir.
- IV. ailede bir çocuk OORr veya OOrr olabilir. Bu yüzden hangisi olacağı bilinemez.

Cevap B

Çözüm 6

Soruda verilen soyağacındaki taralı bireye X'e bağlı çekinik genin aktarılmasında numaralı bireylerden hangilerinin rol aldığını soyağacı üzerinde gösterelim. (İlgili özellik fenotipte sadece taralı bireyde görülmektedir.)



Şekilde de görüldüğü gibi ilgili genin (X kromozomuyla taşınan) aktarılmasında I, III ve IV nolu bireyler rol almıştır.

Cevap C

Çözüm 7

Endülüs tavuklarında tüy rengini belirleyen siyah tüylülük geni (T^S) ile beyaz tüylülük geni (T^B) arasında eksik baskınlık olduğuna göre heterozigot genotipli bireyler mavi renkli tüylere sahip olurlar. Homozigot bireyler ise siyah tüylü (T^ST^S) veya beyaz tüylü (T^BT^B) olurlar.

Buna göre, F_1 bireylerinin tümünün mavi tüylü olduğu çaprazlama aşağıdaki gibi olur.

Beyaz tüylü tavuk (T^BT^B) x siyah tüylü horoz (T^ST^S)

F_1 % 100 T^BT^S (mavi tüylü)

Cevap C

Çözüm 8

Çaprazlama sonucunda abcd fenotipli birey oluştuğuna göre çaprazlanan bireylerin genotipleri AaBbCcDd X AaBbCcDd şeklindedir. Her karakter ayrı ayrı çaprazlanırsa; A karakteri yönüyle A fenotipinin oluşma olasılığı 3/4, B karakteri yönüyle B fenotipinin oluşma olasılığı 3/4, C karakteri yönüyle c fenotipinin oluşma olasılığı 1/4 ve D karakteri yönüyle d fenotipinin oluşma olasılığı 1/4 olur. Buna göre, ABcd fenotipinin oluşma olasılığı

(3/4 x 3/4 x 1/4 x 1/4) = 9/64 olur.

Cevap D

Çözüm 9

Baskın bir özelliğin homozigot veya heterozigot olup olmadığını anlamak için yapılan çaprazlamalar kontrol (test) çaprazlaması olarak bilinir ve bu çaprazlamalarda test için kullanılan diğer birey resesif karakterli olur.

Yuvarlak tohumlu bezelye x Buruşuk tohumlu bezelye

Genotip: (Y?) x yy

F_1: yy

Yukarıdaki çaprazlamada F_1 bireyinin yy olması genotipi bilinmeyen (Y?) bezelyenin kesinlikle Yy (heterozigot) olduğunu gösterir. Dolayısıyla kesin sonuç almak için çekinik bireyle çaprazlama yapmak gerekir.

Cevap B

Ünite Tarama Testi (Test - 5)

Çözüm 1

Bireyler	Fenotip
K	Taşıyıcı dişi
L	Renk körü dişi
M	Renk körü erkek
N	Sağlıklı dişi
P	Sağlıklı erkek

Aşağıdaki çaprazlamadan da anlaşılacağı gibi tablodaki bireylerden N ve M arasındaki evlilikten renk körü birey oluşamaz.

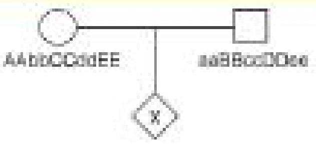
N (sağlıklı dişi) x M (renk körü erkek)

X^RX^R x X^rY

%50 X^RX^r %50 X^RY

Cevap C

Çözüm 2



X bireyinin genotipi sadece AaBbCcDdEe olabilir. Gamet çeşidi 2^n formülü ile hesaplandığına göre X bireyi en fazla; $2^5 = 32$ çeşit gamet üretebilir. (n=heterozigot karakter sayısıdır.)

Cevap E

Çözüm 3

- Farklı karakterlere ait genlerin aynı kromozom üzerinde bulunması (genlerin bağlı olması) gamet çeşidi sayısını artırmaz.
- Mayoz bölünmede homolog kromozomların rastgele dizilip ayrılması ve krossing over olaylarından dolayı gamet çeşidi sayısı artar.
- Farklı karakterlere ait genlerin ayrı kromozomlar üzerinde bulunması (yani genlerin bağımsız olması) gamet çeşidi sayısını artırır.

Cevap A

Çözüm 4

Çevresel faktörlerin genlerin işleyişinde değişime neden olarak fenotipi etkilemesine modifikasyon denir.

İnsanlarda göze ulaşan ışık miktarına bağlı olarak göz bebeğinin çapının değişmesi, genlerin işleyişi ile ilgili olmayan anlık bir fizyolojik olay olduğundan modifikasyon örneği değildir.

Cevap D

Çözüm 5

- "Hemofili bir babanın doğacak tüm kız çocuklarında en az bir tane hemofili geni bulunur." yargısı doğrudur; çünkü hemofili bir babadan (X^hY) tüm kız çocuklarına X^h kromozomu geçer.
- "Hemofili bir kız çocuğunun babası kesinlikle hemofilidir." yargısı doğrudur; çünkü hemofili bir kız çocuğu X^hX^h genotipine sahip olduğu için X^h genlerinden birini mutlaka babasından alır.
- "Hemofili bir annenin (X^hX^h) tüm çocukları kesinlikle hemofilidir." yargısı yanlıştır; çünkü baba X^HY olursa kız çocukları taşıyıcı fakat sağlıklı olurlar.
- "Taşıyıcı bir annenin (X^HX^h) doğacak erkek çocuklarında hemofili görülme olasılığı % 50' dir." yargısı doğrudur; çünkü erkek çocukları ya X^HY ya da X^hY olurlar.
- "Hemofili bir erkek çocuğun (X^hY) babası sağlıklı olabilir." yargısı doğrudur; çünkü çocuğa hemofili geni annesinden gelir. Baba ise hasta veya sağlıklı olabilir.

Cevap C

Çözüm 6

- AabbCcDd olan dişi bireyin sadece bir tane eşey ana hücresinden sadece 1 çeşit gamet meydana gelir; çünkü dişi bireylerde bir oogenez sürecinde bir eşey ana hücresinden sadece bir tane olgun yumurta hücresi oluşur.
- aaBbCcDd olan erkek bireyden ise en fazla 4 çeşit gamet oluşur; çünkü sadece bir tane eşey ana hücresi en fazla 4 tane gamet meydana getirir.

Cevap A

ÇÖZÜMLER

Çözüm 7



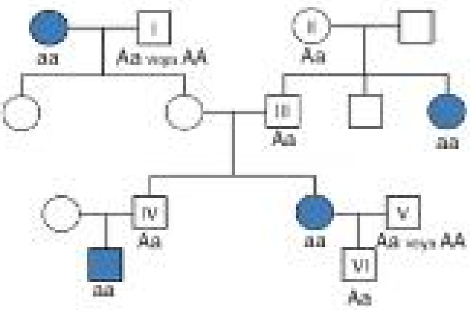
Yukarıdaki genetik yapıya sahip canlıdan krossing overin de katkısı ile; ABkDe, ABkdE, abkDe, abkdE, AbkDE, ABkde, abkDE, abkde gibi gametler (16 çeşit) meydana gelebilir.

- ABkDde gameti meydana gelemez; çünkü bir gamette aynı karakterden iki gen (Dd) olamaz.
- ABKDE gameti meydana gelemez; çünkü bireyde K geni yoktur.

Cevap D

Çözüm 8

Otozomal çekinik karakterli bireyler taralı olduğuna göre diğer bireyler baskın karakterli olup bazıları kesinlikle heterozigot (Aa), bazıları ise homozigot (AA) veya heterozigot genotiplidirler. Soyağacı üzerinde olası genotiplerini yazalım.



Soyağacında da görüldüğü gibi I ve V nolu bireylerin heterozigot olduğu kesin değildir.

Cevap A

Çözüm 9

Hastalık baskın fenotipli olduğuna göre, çaprazlamalardan baskın fenotipli birey oluşma olasılıklarını bulmamız gerekiyor.

– I. Hh X hh çaprazlamasından; %50 baskın (Hh), %50 çekinik (hh),

– II. Hh X Hh çaprazlamasından; %75 baskın, %25 çekinik,

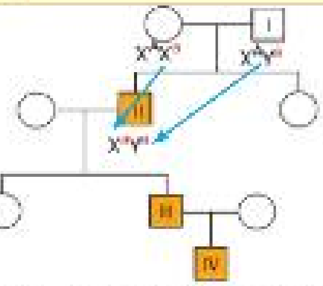
– III. HH X hh çaprazlamasından; %100 baskın

– IV. hh X hh çaprazlamasından; %100 çekinik

bireyler oluşur. Bu durumda sıralama III - II - I - IV şeklinde olur.

Cevap D

Çözüm 10



I numaralı bireyde görülmeyen bir özelliğin II, III ve IV numaları bireylerde görülmesinde;

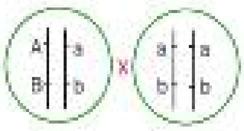
- İlgili genin Y'ye bağlı olması etkili olamaz. Çünkü baskın da olsa, çekinik de olsa I nolu bireyde de özelliğin görülmesi gerekirdi.
- İlgili genin X'e bağlı baskın olması etkili olamaz; çünkü bu durumda II'nin annesinde de özellik görülürdü.
- İlgili genin çekinik olup otozomlarda bulunması etkili olabilir; çünkü soyağacında da gösterildiği gibi ilgili gen, I ve dişi bireylerde baskın genin etkisiyle gizli kalıp II, III ve IV nolu bireyde ortaya çıkmış olabilir.
- II numaralı bireyin oluşması sürecinde letal mutasyon görülmüş olsaydı II nolu birey yetişkin birey haline gelemezdi.

Cevap C

Ünite Tarama Testi (Test - 6)

Çözüm 1

Bitkilerin genetik yapısı aşağıdaki gibidir:



Heterozigot bireyde AB ve ab gametleri krossing over olmadan da meydana gelebildikleri için oluşma olasılıkları Ab ve aB gametlerinden daha yüksektir.

Bu bilgiye göre çaprazlama sonucunda; AB ve ab fenotipli bireylerin oluşma olasılığı, Ab ve aB fenotipli bireylerin oluşma olasılığından daha yüksektir.

Cevap B

Çözümler

Çözüm 2

Her iki kan grubu sistemi açısından;

I. genotip çeşit sayısı= ABO sistemi açısından 6 çeşit, Rh sistemi açısından 3 çeşit genotip olduğu için 3 x 6 = 18 bulunur.

II. fenotip çeşit sayısı = ABO sistemi açısından 4 çeşit, Rh sistemi açısından 2 çeşit olduğundan 4 x 2 = 8 olarak bulunur.

Cevap **A**

Çözüm 3

X kromozomuna bağlı baskın olarak kalıtılan bir özelliğin, toplumdaki dişi bireylerde görülme olasılığı erkek bireylerde görülme olasılığından daha yüksektir.

Örneğin X^A geninin etkisi ile ortaya çıkan bir özellik, hem X^AX^A genotipli dişilerde hem de X^AX^a bireylerde ortaya çıkar. Bu durumda hastalığın dişi bireyler arasında görülme olasılığı 2/3' tür. Erkek bireylerde ise sadece X^AY olan bireylerde bu özellik ortaya çıkacağı için toplumdaki erkeklerde görülme olasılığı 1/2 olur.

Cevap **D**

Çözüm 4

- Çok alellik ➠ Örneğin üç alelin etkili olduğu ABO kan grubu sisteminde 4 çeşit fenotip (A, B, AB ve O grubu) görülmektedir.
- Eksik baskınlık ➠ Örneğin Aslanağzı bitkisinde birbirine eksik baskın iki alelin etkili olduğu çiçek rengi karakterinde, bireylerde 3 çeşit fenotip (kırmızı, beyaz ve pembe çiçekli) görülmektedir.
- Eş baskınlık ➠ Örneğin insanlarda birbirine eş baskın iki alelin etkili olduğu MN kan grubu sisteminde insanlarda 3 farklı fenotip (M grubu, N grubu ve MN grubu) görülmektedir.

Cevap **E**

Çözüm 5

Verilen bilgiye göre bir bireyde büyük harflerle gösterilen gen sayısı ne kadar çok olursa birey o oranda koyu tenli, küçük harfle gösterilen gen sayısı ne kadar çok olursa birey o oranda açık tenli olmaktadır.

Buna göre E seçeneğindeki aabbCC genotipli bireyde, küçük harfle gösterilen gen sayısı diğer seçeneklerden daha fazla olduğu için, içlerinde en açık tenli olandır.

Cevap **E**

Çözüm 6

Kan grubu B Rh(+) olan Beyza'nın alyuvarlarında B ve Rh antijenleri bulunmaktadır. Bu yüzden anti B veya anti Rh antikorları bulunan kan serumu damlatıldığında Beyza'nın alyuvarları çökelir.

Buna göre Tuncay'ın kan grubu;

- A Rh(+) olabilir; çünkü bu kan grubuna sahip insanların kan serumlarında anti B antikoru bulunur.
- B Rh(−) olabilir; çünkü bu kan grubuna sahip insanların kanında anti Rh antikoru üretilir. (Rh(+) bireyler anti Rh antikoru üretmezler.)

AB ve B kan gruplarında anti B antikoru bulunmaz.

Cevap **C**

Çözüm 7

Adaptasyon canlıların yaşadıkları ortama kalıtsal olarak uyum sağlamaları durumudur. Farklı ortamlarda yaşayan tek yumurta ikizlerinde boy farkının oluşması çevresel etkilerle ortaya çıkan bir varyasyondur.

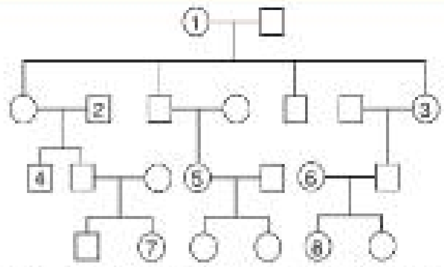
Cevap **D**

Çözüm 8

Mendel'in keşfettiği ilkeler eş baskınlık özelliği gösteren karakterlere uymaz; çünkü Mendel ilkelerine göre farklı alellerden biri baskın diğeri çekinik özellik gösterir.

Cevap **C**

Çözüm 9

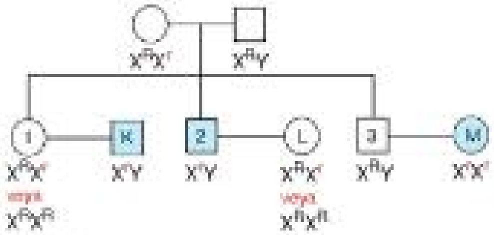


2 ve 6 nolu bireylerin, 1 nolu bireyin çocuk veya torunlarından biri olmadığı (1 nolu bireyle genetik bağlarının olmadığı, yani dışarıdan bu aileye katıldıkları) görülmektedir.

Cevap **A**

Çözüm 10

Bireylerin olası genotiplerini soyağacına yazalım.



Soyağacındaki;

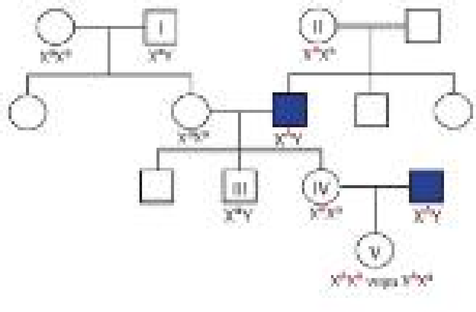
- 1 ve K' nın evliliğinden doğacak kız çocuklarının renk körü olma olasılığı 1 / 4' tür; çünkü taşıyıcı bir anne ile renk körü babadan renk körü kız olma olasılığı 1/2, annenin taşıyıcı olma olasılığı 1/2, iki durumun birlikte olma olasılığı ise 1/2 x 1/2 = 1/4 olur.
- 1 ve K' nın evliliğinden doğacak erkek çocukların renk körü (X^rY) olma olasılığı vardır; çünkü taşıyıcı olma olasılığına sahip anneden X^r genini aldığı zaman renk körü olurlar.
- 2 ve L' nin evliliğinden doğacak kız çocuklarının renk körü olma olasılığı vardır; çünkü taşıyıcı olma olasılığına sahip annesi ile renk körü olan babasının her ikisinden de birer X^r geni alarak renk körü (X^rX^r) olabilirler.
- 3 ve M' nin evliliğinden doğacak tüm erkek çocuklar renk körü olur; çünkü renk körü anneden daima erkek çocuklara X^r geni geçer ve bu da onların renk körü olmalarına neden olur.

Cevap A

Ünite Tarama Testi (Test - 7)

Çözüm 1

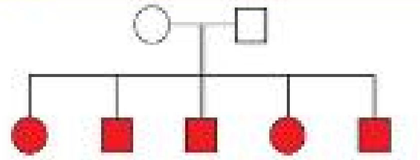
Bozuk dentin hastalığı insanlarda X'e bağlı baskın bir gen ile kontrol edildiğine göre bireylerin olası genotiplerini yazalım.



Soyağacında genotipler incelendiğinde II, IV ve V nolu bireylerin kesinlikle bozuk dentin hastası olduğu anlaşılmaktadır.

Cevap E

Çözüm 2

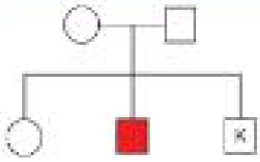


Soyağacında taralı olarak gösterilen bireylerin fenotipini belirleyen gen;

- otozomal baskın olamaz; çünkü bu durumda anne ve babaların çekinik bireyler olduklarını kabul etmemiz gerekir. Çekinik bireylerden ise baskın bireyler oluşamaz.
- X' e bağlı çekinik olamaz; çünkü X' e bağlı çekinik bir özellik mutlaka taralı bireylerin babasının fenotipinde de gözlenir. Oysa babada bu özellik görülmüyor.
- Otozomal eş baskın olabilir. Örneğin; ebeveynden biri MM grubu kana, diğeri de NN grubu kana sahip olursa tüm çocukları onlardan farklı bir fenotip olan MN grubu kana sahip olurlar.
- Otozomal çekinik olabilir; çünkü ebeveyn bireylerin heterozigot baskın olması durumunda, çekinik genlerinin bir araya gelmesi ile çekinik fenotipli çocukları olabilir.

Cevap C

Çözüm 3



K bireyinin kardeşinin fenotipinde özellik görüldüğüne göre, K'nın anne ve babası kesinlikli heterozigottur (Aa x Aa). Bu durumda özelliğin görülmediği K bireyinin;

- Heterozigot olma olasılığı:

  Aa x Aa

  AA Aa Aa aa

  2/3 (Bireyin baskın özellikte olduğu kesin olduğu için aa genotipi olasılığa dahil edilmez.)

- Homozigot baskın olma olasılığı:

  Aa x Aa

  AA Aa Aa aa

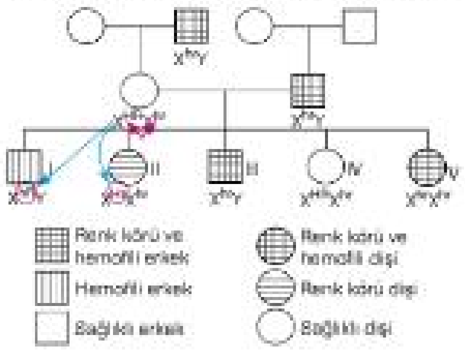
  1/3

Cevap A

Çözümler

Çözüm 4

Bireylerin olası genotiplerini soyağacı üzerinde gösterelim



Soyağacında da görüldüğü gibi I ve II nolu bireylerin oluşabilmesi için annelerindeki hemofili veya renk körlüğü genleri arasında krossing over olmalıdır.

Cevap B

Çözüm 5

Bir genin çevre koşullarına göre farklı fenotipler oluşturabilmesi durumu, genlerin ilgili çevre koşullarından dolayı işleyişinde değişiklikler meydana gelmesi, yani modifikasyon ile açıklanır.

Cevap B

Çözüm 6

Bir karakterin; "Bir toplumda sadece erkek bireylerde rastlanması" gibi bir özelliği varsa bu durum ilgili karakterin Y' ye bağlı bir genle kalıtıldığına kanıt olur; çünkü Y'ye bağlı olarak kalıtılan karakterler dişilerde (Y kromozomları olmadığı için) görülmez.

Cevap D

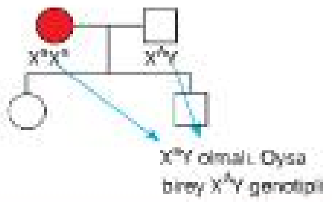
Çözüm 7

Vücut hücrelerinde (somatik hücrelerde) görülen mutasyonlar kalıtsal olamaz. Eşey ana hücreleri, gamet hücresi ve embriyonik gelişim sürecindeki hücrelerde görülen mutasyonlar kalıtsal olabilir.

Cevap E

Çözüm 8

Sorunun C seçeneğinde verilen soyağacındaki taralı bireyin fenotipinde görülen özellik X' e bağlı çekinik bir genle kalıtılamaz. Aşağıda da gösterildiği gibi X' e bağlı çekinik bir özellik olması durumunda erkek çocuklarında da aynı özelliğin mutlaka görülmesi gerekir.



Cevap C

Çözüm 9

- Edanur'un genotipinde bulunan iki gen arasında eş baskınlık etkileşimi bulunmakta olduğuna göre, hem A hem de B genlerine sahip demektir. Bu durumda fenotipi AB'dir.
- Nilsu'nun kan plazmasında hem A hem de B antikorları bulunmakta olduğuna göre O grubundan demektir.
- Uğur'un alyuvarlarında tek çeşit antijen, kan plazmasında ise tek çeşit antikor bulunmakta olduğuna göre, A veya B grubundandır.

Cevap E

Genel Tarama Testi (Test - 8)

Çözüm 1

Beslenme ile ilgili;

- Organizmada polimer moleküllerin monomerlere yıkımını sağlayan özelleşmiş sistem ve organların bulunması hayvanlar (heterotrof canlılar) için geçerlidir.
- Canlının beslenme sürecinde sadece inorganik bileşikleri hazır alması ototrof canlılarda görülür; çünkü organik besinlerini kendileri üretirler.
- Besin olarak kullanılan organik moleküllerin sadece hayvansal kaynaklı olması, hayvansal besinleri tüketen heterotrof canlılarda görülür.
- Canlıda ışık enerjisinden kimyasal bağ enerjisi üretebilecek yapıların bulunması sadece ototrof canlılarda görülür.

Cevap B

ÇÖZÜMLER

Çözüm 2

Canlıların ortak özellikleri arasında bulunan;

- ATP üretme bir canlıda her zaman gerçekleşmesi zorunlu bir olaydır.
- Canlıların kendilerine benzer yeni bireyler oluşturmaları anlamına gelen üreme, bir canlıda yaşamın devamı için zorunlu değildir. Üreme neslin devamı için zorunlu bir olaydır.
- Canlıların yaşadıkları ortama kalıtsal olarak uyum göstermeleri zorunludur; çünkü uyum gösteremeyen bireyler doğal seleksiyon sonucu elenirler.
- Hücreler sürekli kendilerini yeniledikleri için yapım tepkimeleri, enerji elde etmek için de yıkım tepkimelerini gerçekleştirmeleri zorunludur.
- Metabolik olaylara bağlı açığa çıkan atıkların hücre ve vücut dışına atılması olayı, homeostasinin (korunması gereken kararlı iç dengenin) devamı için zorunludur.

Cevap **B**

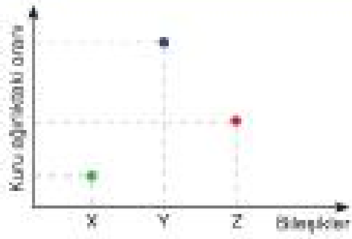
Çözüm 3

Minerallerde görülen;

- Solunum tepkimelerinde görevli enzimlerin substratı olmama özelliği vitaminlerde de görülür; çünkü enerji verici besin grubundan değildirler.
- Sindirim sisteminde sindirilmeme özelliği vitaminlerde de görülür, çünkü vitaminler hücre zarından geçebilecek kadar küçük moleküllerdir.
- Bazı enzimlerin katalitik olarak aktif olmalarını sağlama özelliği vitaminlerde de görülür; çünkü enzimlerin yapısında yardımcı kısım olarak görev alırlar.
- Vücutta depolanabilme vitaminlerde (ADEK) de görülür.
- Canlılarda sentezlenmeme özelliği ise vitaminlerde görülmez; çünkü vitaminler organik yapılı besinler oldukları için ancak canlılar tarafından sentezlenebilen temel bileşiklerdendir.

Cevap **E**

Çözüm 4



Canlıların kuru ağırlığında bulunma miktarları bakımından enerji verici organik besinler; proteinler > yağlar > karbonhitratlar şeklinde sıralandıklarına göre, X; karbonhidrat, Y; protein, Z ise yağdır. Bu bilgi doğrultusunda seçenekleri değerlendirirsek;

- Hücrelerdeki yönetici moleküllerin yapısında X bileşiklerine ait yapı taşları bulunur. Örneğin riboz şekeri RNA'nın yapısına katılır.
- Her üç bileşiğin de birer gramları oksijenli solunumda kullanılırsa en fazla enerji Z' den (yağdan) elde edilir.
- Y' nin (proteinlerin)yapı taşlarının tamamı insan hücrelerinde sentezlenmez; çünkü Y'nin yapı taşı olan amino asitlerin bir kısmı esansiyeldir. Esansiyel amino asitleri insanlar üretemediklerinden hazır olarak almak zorundadırlar.
- X'in yapı taşları arasında glikozit bağları, Y'nin yapıtaşları arasında peptit bağları, Z'nin yapı taşları arasında ise ester bağları bulunur.

Cevap **A**

Çözüm 5

Soruda verilen organik bileşiklerden, canlıların akrabalık derecelerinin belirlenmesinde kullanılan organik bileşik proteindir. Bunun nedeni, her proteinin doğrudan DNA şifresine göre sentezlenmesidir. İki canlının ortak protein miktarı ne kadar çok ise o kadar benzer gene sahipler demektir. Ne kadar çok genleri benzer ise o kadar yakın akrabadırlar.

Cevap **A**

Çözüm 6

"Nişastanın yapı taşları glikozdur." hipotezini test etmek için deney tüpüne, enzimin substratı olan nişasta konulduktan sonra, ürünün (glikozun) oluşup oluşmadığını anlamayı sağlayan bir madde (glikoz ayıracı) eklenmelidir.

Cevap **A**

Çözüm 7

Canlı gruplarında görülebilen;

- Işık enerjisinin kimyasal bağ enerjisine dönüştürülmesi sadece fotoototrof organizmalarda görülür.
- Enerji verici organik bileşik monomerlerinin yıkımı sonucu ATP sentezlenmesi (hücresel solunum) tüm canlılar için ortaktır.
- Hücre içinde hem fosforilasyon (ATP sentezi) hem de defosforilasyon (ATP yıkımı) tepkimelerinin gerçekleşmesi olayı tüm canlılar için ortaktır.

Cevap D

Çözüm 8

Bütün koşulları yönüyle optimal şartlarda gerçekleşen ve bol miktarda substratın bulunduğu, enzim substrat doygunluğuna ulaşmış bir tepkimeyi;

- Substrat miktarının artırılması hızlandıramaz; çünkü enzimler doygunluğa ulaşmıştır.
- Ortama aktivatör ilave edilmesi, ortam sıcaklığının yükseltilmesi ve pH değerinin düşürülmesi hızlandıramaz; çünkü enzimler zaten optimal şartlarda çalışmaktadır. Bu faktörlerde yapılacak değişikliklerin bazıları, tepkimeleri hızlandırmak yerine düşürürler.

Böyle bir tepkimeyi hızlandırmanın tek yolu ortama daha fazla enzim eklemektir.

Cevap E

Çözüm 9

Düzeneklerdeki manometrelerin cıva seviyelerine bakıldığında, çiğ karaciğerin bulunduğu kaptaki basıncın arttığı, haşlanmış karaciğer bulunan düzenekte ise basıncın değişmediği görülüyor. Bu durum, çiğ karaciğerin bulunduğu düzenekte O_2 üretildiğini, haşlanmış karaciğerin bulunduğu düzenekte üretilmediğini göstermektedir.

Çiğ karaciğerin bulunduğu düzenekte O_2 üretilmesine karşın haşlanmış karaciğerin bulunduğu düzenekte üretilmemesi "Enzimlerin yüksek sıcaklıkta yapısının bozulması" özelliğiyle açıklanabilecek bir durumdur. Çünkü haşlanan karaciğerdeki katalaz enzimleri geri dönüşsüz bir şekilde bozulmuş ve bu yüzden H_2O_2'yi katalizleyememiştir.

Cevap C

Genel Tarama Testi (Test - 9)

Çözüm 1

ETS elemanları mitokondride → krista, kloroplastta → granum adı verilen yapılarda bulunur.

Cevap D

Çözüm 2

- ER zarı çekirdek zarıyla bağlantılıdır. ER da sentezlenen moleküller kesecikler içinde Golgiye taşınır. Keseciğin Golgi aygıtının zarıyla birleşmesi sonucu içindeki moleküller Golgi kanallarına geçer. Burada işlenen moleküller, bir kesenin içinde Golgi aygıtından ayrılır. Lizozom organelleri bu şekilde üretilmektedir. Bazı kesecikler de ekzositoz yoluyla hücre zarından dışarı atılır.
- Endositoz ve ekzositoz süreçleri hücre zarının organel zarları ile etkileşebilmesini sağlar. Örneğin endositoz sayesinde hücre zarının oluşturduğu kofullar lizozom ve golgilerle etkileşim gösterirler.
- Hücreler dış ortamlarında bulunan makromolekülleri sindirerek yeniden işleyip dış ortama verebilirler. Örneğin endositozla alınan madde protein ise, lizozomlarla sindirildikten sonra ribozom ve ER'de yeniden işlenerek golgiye gönderilir. Burada enzimlere dönüştürülüp paketlenerek ekzositozla dış ortama verilir.

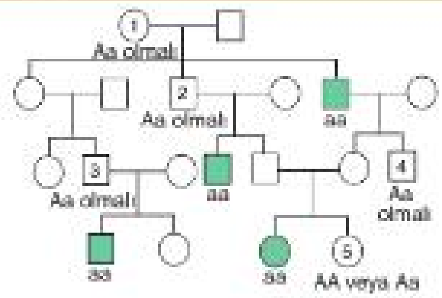
Cevap E

Çözüm 3

Kromozomu sitoplazma sıvısında olan hücreye sahip canlılar prokaryot canlılardır. Prokaryotik hücreye sahip canlıların bulunduğu alemler ise bakteriler ve arkeler alemidir.

Cevap D

Çözüm 4



1, 2, 3 ve 4 numaralı bireyler homozigot baskın olursa, çekinik fenotipli yavrular oluşamaz.

Cevap E

ÇÖZÜMLER

Çözüm 5

- Özelliği fenotipinde gösteren erkek bireylerin (X^AY) babası aynı fenotipte olamaz. Çünkü erkekler X^A genini annesinden alır. Dolayısıyla annesi aynı fenotiptedir.
- Bir popülasyonda erkek bireylerde görülme olasılığı dişi bireylerde görülme olasılığından daha fazladır denilemez; çünkü dişilerde hem X^AX^A hem de X^AX^a olan bireylerde görülebildiği için 2/3 olasılıkla özelliği fenotiplerinde gösterirler. Erkek bireylerde ise X^AY olan bireylerde görüleceği için, erkeklerin yarısında özelliğin görülmesi beklenir.
- Özelliği fenotipinde gösteren dişi bireylerin annesi de kesinlikle aynı fenotiptedir denilemez, çünkü özelliği gösteren X^AX^a genotipli dişi bir birey, ilgili geni babasından almış olabilir.
- Özelliği fenotipinde gösteren dişi bireyin tüm erkek çocukları da kesinlikle aynı fenotiptedir denilemez; çünkü dişi birey X^AX^a olursa erkek çocuklarının bazılarında özellik görülmeyebilir.

Cevap **D**

Çözüm 6

Verilen şekildeki I (fosfolipit), II (protein), IV (glikoprotein) ve V (glikolipit) nolu yapılar hem bitki hem de hayvan hücrelerinde bulunur. Bitki hücrelerinde bulunmayıp hayvan hücrelerinde bulunan ve zarın akışkanlığı ile geçirgenliğini düzenleyen moleküller kolesterol olup şekilde III ile gösterilmiştir.

Cevap **C**

Çözüm 7

- Fosfolipitlerdeki doymamış yağ asiti oranının artırılması zarın düşük sıcaklıklarda bile akışkan kalmasını sağlar. Böylece hücrelerin soğukta donma olasılığı düşer. Yapılan değişiklik bitkinin soğuk ekosistemlere veya çevre koşullarındaki değişimlere uyum sağladığını gösterir.
- Havalar tekrar ısınmaya başladığında bitki hücrelerinde yapılan işlem tersine döndürülür ve böylece hücreler kendileri için tekrar optimal olan yapıya kavuşurlar.

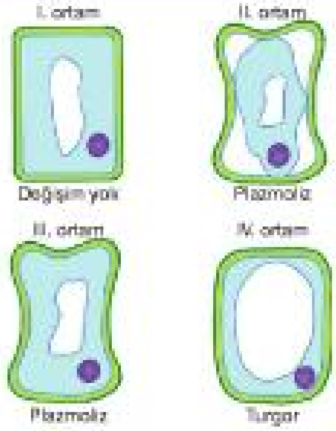
Cevap **E**

Çözüm 8

Yaş piramidinde tabanı geniş olan popülasyonda genç birey sayısı fazla olduğu için en hızlı üreme olacak ve artan birey sayısı en fazla olacaktır. Yaş piramidinde tabanı dar olan popülasyonda ise genç birey sayısı az olduğu için en yavaş üreme olacak ve birey sayısı artışı en az olacaktır.

Cevap **A**

Çözüm 9



Başlangıçta içinde bulunduğu izotonik ortamdan (X'ten) alınıp;

- I. ortama konulan hücrede değişim olmadığına göre, yeni ortamı ile X aynı yoğunlukta demektir. (I=X)
- II. ortama konulan hücre su kaybettiğine göre, bu ortam X'ten daha yoğundur. (II>X)
- III. ortama konulan hücre de II. ortama konulan hücre gibi su kaybetmiş fakat II. ortama oranla kayıp daha az olmuştur. Dolayısıyla bu ortam X'ten yüksek, II. ortamdan ise düşük yoğunluktadır. (II>III>X=I)
- IV. ortama konulan hücre su aldığına göre hem X'ten hem de I, II ve III'ten daha düşük yoğunlukta demektir. (II>III>I=X>IV)

Cevap **D**

Genel Tarama Testi (Test - 10)

Çözüm 1

- Bitki hücrelerinde bulunan hücre çeperi zamanla kalınlaşabilmesine karşın hücre zarının kalınlığı değişmemektedir.
- Prokaryotik yapılı hücrelerin zarlarında bulunan ve mezozom adı verilen yapılarda, oksijenli solunumda ATP üretimi sağlayan enzimler bulunur.
- Ökaryot yapılı olan ileri düzeyde farklılaşmış hücrelerin bir kısmı (örneğin sinir hücreleri, kan hücreleri, bitkilerdeki temel doku hücreleri) bölünme özelliğini kaybetmişlerdir.
- Prokaryot ve ökaryot yapılı hücrelerde organel çeşitleri aynı değildir. Prokaryot hücrelerde sadece ribozom vardır. Ökaryot hücrelerde ise ribozomdan başka zarlı organeller de bulunur.

Cevap **A**

Çözümler

Çözüm 2

- Tablodaki X, Y, Z ile belirtilen makromoleküllerin protein, DNA ve RNA oldukları bilindiğine göre, X molekülü kesinlikle proteindir; çünkü protein her iki yapı için ortaktır. Ribozom, protein ve RNA'dan oluştuğuna göre Y molekülü RNA'dır. Kromatin ise protein ve DNA'dan oluştuğu için Z molekülü DNA'dır. Bu bilgilere göre;
- X molekülü protein olduğuna göre yapımı sürecinde yapı taşları arasında peptit bağları kurulur.
- Y ve Z moleküllerinin biri DNA, diğeri RNA olduğuna göre nükleotit adı verilen yapı taşlarından oluşurlar.
- Kromozomların yapısında Y molekülü (RNA) bulunmaz.
- Tüm canlılarda X molekülünün (proteinlerin) sentezi aynı organelde (ribozomda) gerçekleşir.

Cevap **D**

Çözüm 3

- Hücre dışına salgılanacak makromoleküllerin sentezlenmesi görevini yapan golgi aygıtıdır ve her iki canlıda da bulunur.
- Hücre bölünmesi sürecinde iğ ipliklerinin üretilmesi ve organize edilmesi sentrozomun görevi olup hayvan hücrelerinde bulunur, bitki hücrelerinde bulunmaz.
- Hücreye özgünlük kazandırılması hücre zarının görevi olup her iki canlıda da bulunur.
- Amino asitlerden polipeptit üretilmesi hem bitki hem de hayvanlarda bulunan bir yapı olan ribozomun görevidir.
- ATP moleküllerinin sentezini gerçekleştiren organel mitokondri olup her iki canlıda da bulunur.

Cevap **B**

Çözüm 4

Sınıflandırma basamaklarında alemden türe doğru gidildikçe canlı sayısı azalır. Buna göre aşağıdaki canlı gruplarının, bulunduğu basamakları karşısına yazdığımızda, hangisi daha büyük basamakta yer alıyorsa o gruptaki canlı sayısı en fazla demektir.

- Çift toynaklılar → Takım
- Omurgalılar → Şube
- Memeliler → Sınıf
- Geviş getirenler → Çift toynakların alt takımı
- Boynuzlugiller → Familya

Buna göre en fazla canlı omurgalılar şubesinde bulunmaktadır.

Cevap **B**

Çözüm 5

Şekil incelendiğinde bakteri üremesinin hiç olmadığı besiyerine L ve M antibiyotiği eklendiği görülüyor. L antibiyotiği başka besiyerine de eklendiği halde önemli bir etki göstermediğine göre, L ve M'nin ekildiği besiyerinde bakteriler en fazla M'den olumsuz etkilenmiştir. Dolayısıyla bu bakterilerin M'ye duyarlığı en fazladır.

Cevap **C**

Çözüm 6

- Çekirdek zarının oluşumu ve iğ ipliklerinin oluşturulup ayrıştırılması hem mayoz I hem de mayoz II'de olmak üzere iki kez görülür.
- DNA eşlenmesi sadece mayoz I'den önce, sentromer ayrılması sadece mayoz II'de olmak üzere bir kez görülür. (Mayoz I' de homolog kromozomların ayrılmasında sentromer ayrılması olmaz. Çünkü homolog kromozomlar birbirlerine sentromerlerinden tutunmaz.)

Cevap **A**

Çözüm 7

- t_1 - t_2 zaman aralığında piranalar ile diğer balıklar arasında rekabet olabilir; çünkü rekabet durumunda besin bulmak güçleşir.
- t_2 - t_3 zaman aralığında üretici biyokütlesinde (besin miktarında) artış olmuş olabilir; çünkü besin bulmak için daha az enerji harcanmıştır.
- t_3 anından itibaren piranalar için çevre direncinde artış gözlenmiştir; çünkü daha fazla eneji harcamalarını gerektirecek şekilde olumsuz durumlar oluşmuştur.
- t_3 anından sonra balık sayısında giderek çok hızlı artış olması beklenmez; çünkü besin miktarı için harcanan enerji giderek arttığına göre çevre direnci artmış demektir.

Cevap **E**

Çözüm 8

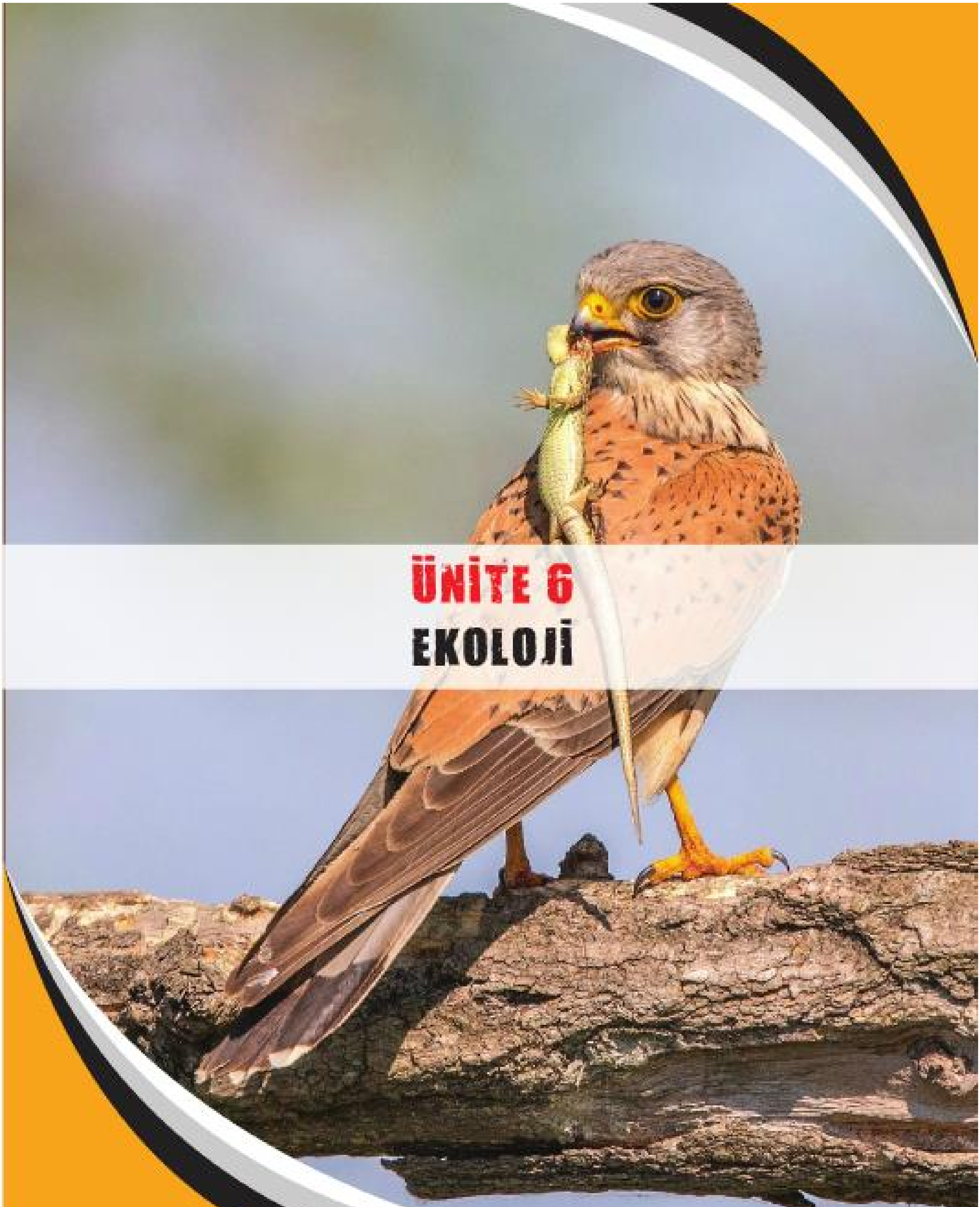
2n = 4 kromozomlu bir hücrenin mitoz bölünmesi sırasında D seçeneğindeki durum görülemez. Çünkü bu durum sadece 2n = 8 kromozomlu bir hücrenin mayoz bölünmesinde görülebilir.

Cevap **D**

Çözüm 9

Enzimatik tepkime sürecinde enzimler ile substrat arasında geçici bağlar kurulur ve substrat ürüne dönüştürülünce enzim ile ürün arasındaki bağlar koparılır.

Cevap **E**



ÜNİTE 6

EKOLOJİ

PRF YAYINLARI

Hedefine Paraf At

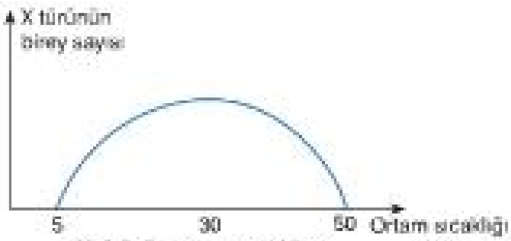
Ünite 6

EKOSİSTEM EKOLOJİSİ

- Belirli bir ortamda yaşayan aynı tür bireylerden oluşan canlı topluluğuna **popülasyon**, bir canlının doğal yaşam alanına **habitat**, canlının ekosistemdeki işlevlerine **ekolojik niş**, bir yaşam alanında birbirleriyle etkileşim halinde bulunan farklı popülasyonlar topluluğuna **komünite**, biyotik ve abiyotik faktörlerden oluşan yaşam alanlarına ise **ekosistem** denir.

Ekosistemin Abiyotik ve Biyotik Faktörleri

- Bir ekosistemde canlılar dışında kalan, canlıların yeryüzündeki dağılımını ve tür çeşitliliğini etkileyen faktörlere **abiyotik faktörler** denir. Işık, sıcaklık, iklim, su, toprak ve mineraller gibi faktörlerdir.
- Hem yeryüzünün sıcaklığı hem de canlıların kullandığı enerjinin kaynağı temelde güneş ışığıdır. Fotosentez sürecinde kimyasal enerjiye dönüştürülerek canlılar tarafından kullanılır.
- Bir çok canlının vücut sıcaklığı ortam sıcaklığına bağlı olarak değişir. Sıcaklık canlıların yeryüzünün hangi bölgelerinde yaşayabileceğini belirlemede önemli bir faktördür.
- Canlıların herhangi bir abiyotik faktör yönüyle yaşamlarına devam edebildikleri aralığa **tolerans aralığı** denir.



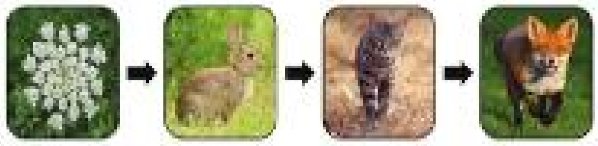
X türünün ortam sıcaklığına tolerans aralığı 5 – 50 °C'dir.

- Ekosistemdeki canlılar **biyotik faktörleri** oluşturur. Biyotik faktörler ekolojik nişlerine göre **üreticiler**, **tüketiciler**, ve **ayrıştırıcılar**dır.
- **Üreticiler** inorganik bileşiklerden organik besin sentezler. **Tüketiciler** üretici veya başka bir tüketiciyi veya ürününü besin olarak tüketir. **Ayrıştırıcılar (saprofitler)** organik atıkları ve ölü organizmaları parçalayarak inorganik bileşiklere dönüştürür.

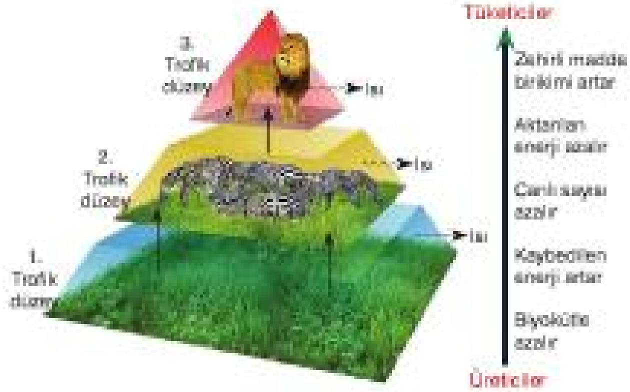


Ekosistemlerde Enerji Akışı ve Besin Zincirleri

- Ekosistemlerin temel enerji kaynağı güneştir. Işık enerjisi fotoototrof organizmalar tarafından kimyasal bağ enerjisine dönüştürülerek organik besinlerin yapısına katılır. Besinlerin tüketimiyle bir canlıdan diğerine enerji akışı gerçekleşir. Güneşten sırasıyla üreticiler, otçullar ve en sonunda etçillere doğru sürekli bir enerji akışı gerçekleşir.
- Ekosistemlerde bir canlıdan diğerine besin akışı vardır. Besin veya enerjinin ototrof organizmalardan otçullara, onlardan etçillere doğru aktarılması **besin zinciri** olarak tanımlanır. Birbiri ile bağlantılı besin zincirlerinden de **besin ağı** oluşur.



- Canlılar beslenme durumlarına göre bir piramit üzerine yerleştirildiğinde piramidin taban kısmına üreticiler, üst tabakalara ise sırası ile otçul ve etçil tüketiciler yerleşir. Besin piramidinin her basamağı ayrıştırıcı canlılarla bağlantılıdır.



- Besin piramidindeki basamakların her birine **trofik düzey** denir. Üreticiler besin piramidinin birinci trofik düzeyinde, otçullar ikinci trofik düzeyinde yer alır.
- Bir trofik düzeydeki canlıların sayısının değişmesi piramitteki tüm trofik düzeyleri etkiler. Besin piramidinin her trofik düzeyinde yer alan toplam canlı ağırlığına **biyokütle** denir.
- Her bir trofik düzeydeki enerjinin bir kısmı metabolizma ve solunum için kullanılır. Ortalama her trofik düzeyden enerjinin yalnızca %10'u bir sonraki trofik düzeye aktarılır.
- Ortamdaki zehirli maddeler değişik trofik düzeylerde artarak canlıların vücudunda birikir ve canlıya zarar verecek duruma gelir. Buna **biyolojik birikim** denir. Besin zincirinin üst basamaklarındaki canlılar biyolojik birikimden daha çok etkilenir.

Örnek 1

Ekoloji ile ilgili bazı görseller aşağıda verilmiştir.



I II III

Numaralarla gösterilen görsellerden, popülasyon, komünite ve ekosistemi ifade edenler hangisinde doğru verilmiştir?

	Popülasyon	Komünite	Ekosistem
A)	I	II	III
B)	I	III	II
C)	II	I	III
D)	III	II	I
E)	III	I	II

Çözüm

I numaralı görsel bir orman ekosistemini, II numaralı görsel aralarında etkileşim olan farklı canlı türlerinin oluşturduğu komüniteyi, III. görsel ise zebralardan oluşan bir popülasyonu göstermektedir.

Cevap **D**

Örnek 2

Besin zincirlerinin trofik düzeyleri ile ilgili,

I. İkincil tüketici olan bir canlı hayvansal besinlerle beslenir.

II. Bir besin zincirinin birincil trofik düzeyinde bulunan bir canlı farklı bir besin zincirinin üçüncül trofik düzeyinde bulunabilir.

III. Ayrıştırıcı canlılar besin zincirinin her basamağı ile ilişkilidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

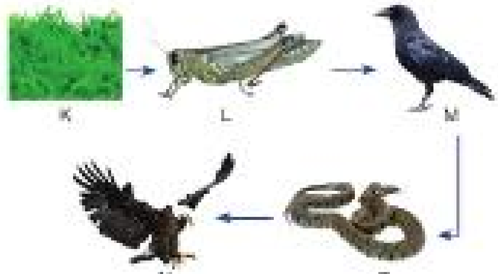
Çözüm

İkincil tüketici olan bir canlı birincil tüketici ile beslendiği için etçil beslenir. Böcekçil bir bitki bazı besin zincirlerinin üreticisi (birincil trofik düzey), bazı besin zincirlerinin ise ikincil tüketicisi (üçüncül trofik düzey) olabilir. Ayrıştırıcı canlılar besin zincirinin her basamağındaki canlıların atıklarının ve ölü organizmalarının ayrıştırılmasında görev yapar.

Cevap **E**

Örnek 3

Aşağıda bir besin zinciri gösterilmiştir.



Besin zincirinde biyolojik birikime bağlı hastalık oluşma riskinin en yüksek olduğu canlı aşağıdakilerden hangisidir?

A) K B) L C) M D) N E) P

Çözüm

Biyolojik birikime bağlı hastalık oluşma riskinin en yüksek olduğu canlı, son tüketici olduğundan dolayı birikimin en yüksek olduğu N'dir.

Cevap **D**

Örnek 4

Bir ekosistemin abiyotik unsurları ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

A) Işık yoğunluğu, canlıların birbirinden farklı tepkiler göstermesinde etkili bir faktördür.

B) Çevre sıcaklığı, biyolojik süreçler üzerindeki etkisinden dolayı, canlıların yeryüzüne dağılımında önemli bir faktördür.

C) Toprak faktörü, içerdiği minerallerden dolayı ekosistemlerde bitki örtüsünün şekillenmesinde etkilidir.

D) Su miktarı az olan karasal ekosistemlerde canlı çeşitliliği fazla, su miktarı çok olan karasal ekosistemlerde ise canlı çeşitliliği azdır.

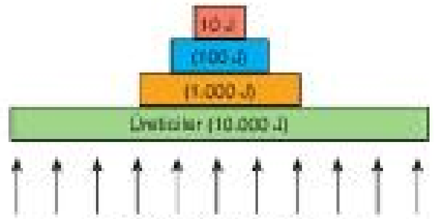
E) Bir yaşam alanında uzun süreli gerçekleşen hava olayları ortamın iklimini oluşturur.

Çözüm

Karasal ekosistemlerde bulunan su miktarı canlı çeşitliliğini belirleyen faktörlerden biri olup su miktarı az olan yerlerde canlı çeşitliliği az, su miktarı fazla olan yerlerde ise çoktur.

Cevap **D**

1. Bir orman ekosisteminde birim zamanda ekosistemdeki üreticilerin soğurduğu ve birbiri ile etkileşim halindeki canlılar arasında aktarılan enerji miktarlarından oluşturulan enerji piramidi aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre,

I. Üreticiler, net birincil üretim için soğurdukları enerjinin yaklaşık % 1'ini dönüştürebilmişlerdir.

II. Enerji piramidinde bir basamakta bulunan enerji miktarının yaklaşık % 10' u üst basamağa geçer.

III. Enerji miktarının en az olduğu basamağın toplam biyokütlesi en fazladır.

IV. Basamaklar arasında enerji akışı ışık aracılığı ile olur.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) I ve II B) I ve IV C) II ve III D) III ve IV E) I, II ve III

2. **Bir besin piramidinde üreticilerden tüketicilere doğru gidildikçe;**

I. biyokütle,

II. aktarılan enerji miktarı,

III. zehirli madde miktarı,

IV. birey sayısı

niceliklerinden hangilerinde <u>azalma</u> beklenir?

A) I ve III B) II ve IV C) III ve IV D) I, II ve IV E) I, III ve IV

3.



Yukarıdaki besin piramidinde verilen canlılardan;

I. ışık enerjisini kullanarak inorganik bileşiklerden organik bileşik sentezleme,

II. organik artıkların inorganik bileşiklere çevrilmesi,

III. biyokütlesindeki artışa bağlı olarak tüm katmanlarda artışa neden olabilme

özelliklerine sahip olanlar aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	I	II	III
A)	a	b	c
B)	a	e	a
C)	d	e	b
D)	c	d	e
E)	b	a	c

4. Biyosferde bulunan ekosistemlerin sahip olduğu tür çeşitliliği birbirinden farklıdır.

Ekosistemlerde tür çeşitliliğinin farklı olmasında;

I. ekosistemin sahip olduğu enlem derecesi,

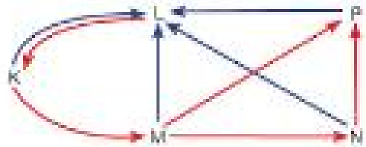
II. denize uzaklığı,

III. yeryüzü şekilleri,

faktörlerinden hangileri etkili olur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. Bir ekosistemde bulunan bazı canlılar arasındaki besin akışı aşağıda şematize edilmiştir.



Şemada harflerle gösterilen canlılardan;

I. üretici,

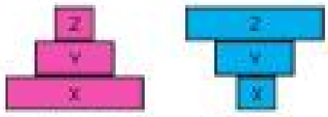
II. ayrıştırıcı,

III. tüketici

olanlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	üretici (I)	ayrıştırıcı (II)	tüketici (III)
A)	K	L	M, N ve P
B)	K ve L	M	N ve P
C)	L	K ve N	M ve P
D)	M ve N	L	K ve L
E)	N ve P	M ve L	K

6. Aralarında beslenme ilişkisi bulunan X, Y ve Z canlıları ile ilgili iki piramit aşağıda gösterilmiştir.



I. piramit II. piramit

Verilen piramitlerin karşılıkları aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?

	I. Piramit	II. Piramit
A)	Biyokütle	Biyolojik birikim
B)	Biyolojik birikim	Kaybedilen enerji
C)	Aktarılan enerji	Canlı sayısı
D)	Biyolojik birikim	Vücut büyüklüğü
E)	Canlı sayısı	Biyokütle

7. **Ekoloji ile ilgili;**

I. popülasyon,

II. ekosistem,

III. biyosfer,

IV. komünite

oluşumları <u>basit olandan kompleks olana</u> doğru aşağıdakilerden hangisindeki gibi sıralanır?

A) I - II - III - IV B) I - IV - II - III C) II - I - III - IV

D) IV - I - II - III E) IV - II - I - III

8. **Aynı ekosistemde yer alan ve aralarında beslenme ilişkisi bulunan aşağıdaki canlılardan hangisinde, ortamda bulunan zehirli bir maddenin <u>en yüksek</u> oranda bulunması beklenir?**

A) Çimen B) Çekirge C) Kertenkele

D) Yılan E) Şahin

9. Bir su ekosistemine ait besin zinciri örneği aşağıda verilmiştir.

Kelp yosunu → Deniz yıldızı → Su samuru → Katil balina

Besin zincirinin ikinci trofik düzeyinde bulunan canlıların sayısında gözlenen artış sonucu aşağıdaki durumlardan hangisi <u>görülemez</u>?

A) Su samuru sayısında artış olması

B) Katil balina sayısında artış olması

C) Deniz yıldızlarında tür içi rekabetin artması

D) Kelp yosunu sayısında azalma olması

E) Besin zincirinin sadece birinci ve üçüncü trofik düzeylerinin etkilenmesi

Test - 1	1-A	2-D	3-B	4-E	5-A	6-A	7-B	8-E	9-E

MADDE DÖNGÜLERİ ve GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI

Ekosistemde Madde Döngüleri

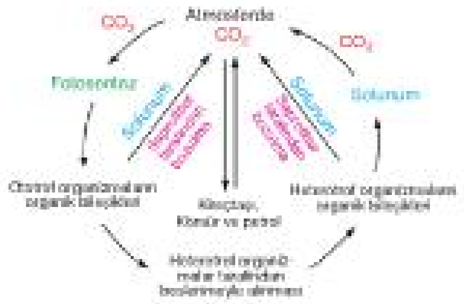
- Canlı atıkları ve ölü organizmalardaki maddeler ayrıştırıcı faaliyetler sonucunda tekrar ortamın yapısına katılarak yeniden kullanılır. Bu olaya **madde döngüsü** denir.

1. Su Döngüsü

- Su döngüsünde buharlaşma ve yoğunlaşma önemli rol oynar. Su ekosistemlerinden buharlaşan su, atmosferde yoğunlaşır ve yeryüzüne yağışlar şeklinde tekrar iner ve su döngüsü tamamlanır.

2. Karbon Döngüsü

- Atmosferde bulunan CO_2, kullanılabilir inorganik karbon kaynağıdır. Ototroflar CO_2 kullanarak organik besin sentezler. Organik besinlerin içindeki karbonlar besin zinciri yoluyla bir canlıdan diğer canlıya geçer.
- Besinlerden enerji elde etmek amacıyla gerçekleştirilen solunum olayı ile canlılar, karbonu tekrar bulundukları ortama CO_2 olarak geri verirler.



- Karbondioksit; petrol, kömür, doğal gaz gibi fosil yakıtların yanmasıyla oluşabileceği gibi, ölü bitki ve hayvan artıklarının ayrıştırıcılar tarafından parçalanması ile de oluşur ve atmosfere verilir.

3. Azot Döngüsü

- Atmosferde yaklaşık % 78 oranında azot gazı bulunur. Ancak bitkiler ve hayvanlar azot gazını doğrudan kullanamaz.
- Baklagillerin köklerinde yaşayan **azot bağlayıcı bakteriler** ve bazı **siyanobakteriler** atmosferdeki serbest azotu tutup toprakta nitrat tuzlarına dönüştürür. Buna **biyotik azot fiksasyonu** denir.
- Yıldırım, şimşek ve yağmurun etkisiyle de atmosferdeki azot toprağa geçebilir. Buna **abiyotik azot fiksasyonu** denir.
- Ayrıştırıcı canlıların faaliyetleri sonucunda da amonyak oluşur. Amonyak önce nitrit bakterileri ile **nitrite**, sonra nitrat bakterileri ile **nitrata** dönüştürülür. Bu olaya **nitrifikasyon** denir.
- Bitkiler nitratı ve amonyumu kullanarak azotlu organik bileşikleri sentezler. Otçullar ise azot ihtiyaçlarını bitkilerden karşılar.



- Toprakta yaşayan bazı bakteriler, nitratı serbest azota dönüştürerek atmosfere verirler. Bu olaya **denitrifikasyon** denir.

Güncel Çevre Sorunları

1. Hava Kirliliği

- Kükürtdioksit, karbondioksit, ozon ve azotdioksit gibi gazların normal değerlerin üzerine çıkması hava kirliliğine neden olur. Volkanik aktiviteler, orman yangınları ve toz fırtınaları doğal kaynaklı hava kirliliği oluşturur. Fabrikalar, çeşitli santraller, sobalar ve motorlu taşıtlar insan kaynaklı hava kirleticilerdir.
- Atmosferdeki CO_2, SO_2 ve NO_2 gibi kirleticiler, su buharıyla birleşerek asitli bileşikleri oluşturur. Asitli bileşiklerin yeryüzüne yağış şeklinde düşmesine **asit yağmurları** denir.
- Atmosferde karbondioksit, karbonmonoksit, CFC, metan ve ozon gibi gazların fazla birikmesi sera etkisini artırarak yeryüzündeki ortalama sıcaklığın artmasına yol açar. Sera gazları etkisiyle havanın ortalama sıcaklığının artışına **küresel ısınma** adı verilir.
- Sera etkisinin artmasında özellikle CO_2 gazı miktarındaki artış etkili olmaktadır. Kurum veya bireylerin tüm yaşamsal faaliyetleri dolayısıyla bir yılda atmosfere salınan toplam karbondioksit ve diğer sera gazları miktarına **karbon ayak izi** denir.

2. Su Kirliliği

- Kirleticilerin normal değerin üzerine çıkarak suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısını bozmasına **su kirliliği** denir. Fabrikaların atıklarını arıtmadan sulara bırakmaları, deterjanların, çöplerin, poşetlerin ve kanalizasyon sularının herhangi bir işleme uğramadan su kaynaklarına karışması su kirliliğine neden olur.
- Suyun sahip olduğu fiziksel, kimyasal ve biyolojik faktörlerle kendini temizlemesine **otobiyolojik temizlenme** denir.

- Sulara özellikle azot ve fosfor gibi maddelerin aşırı miktarda karışması sonucu, algler hızla üreyerek suyun rengini değiştirir, ışık alt taraflara geçemez, suyun alt kısımlarında oksijen miktarı azalır ve canlılar ölmeye başlar. Bu olaya **ötrofikasyon** denir. Ötrofikasyon sonucu göl tabanında organik madde birikimi olur.

- Ağır metallerin ve radyoaktif maddelerin toprakta birikmesi ve yanlış gübreleme **toprak kirliliğine** neden olur.
- Radyoaktif maddelerin canlıların yapısında ve çevrede birikerek belirli değerlerin üzerine çıkmasına **radyoaktif kirlilik** denir. Nükleer santraller, röntgen ve tomografi cihazları, cep telefonu, televizyon radyoaktif kirliliğe neden olur.
- Yaşam alanlarında belirli bir ses şiddetinin (desibel) üzerindeki istenmeyen ve gürültü oluşturan seslere **ses kirliliği** denir.

- Bir kişi ya da bir bölgedeki insan toplumu için kullanılan kaynakların üretilmesi ve oluşan atığın giderilmesi için gereken coğrafi alana **ekolojik ayak izi** denir.
- Birey veya bir bölgedeki insan toplumu tarafından kullanılan, her mal ve hizmetin üretilmesi ve tüketilmesi için gereken toplam tatlı su hacmine **su ayak izi** denir.

Örnek 5

Ötrofikasyon sürecinde meydana gelen aşağıdaki olaylardan hangisi <u>dördüncü</u> sırada yer alır?

A) Sudaki alg sayısının hızlı bir şekilde artması

B) Suyun üst yüzeyinde oluşan alg katmanının ışık ve oksijen geçişini yavaşlatması

C) Su ekosisteminde oksijen miktarının azalması

D) Su ekosisteminin organik atık çöplüğüne dönüşmesi

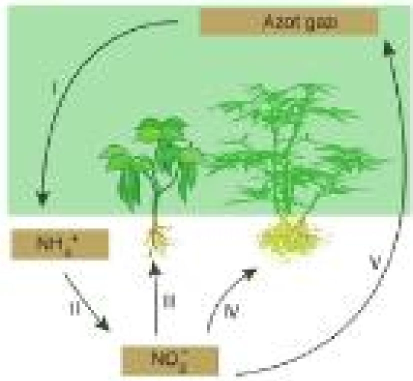
E) Su ekosistemine yüksek miktarda fosfor ve azotlu bileşiklerin karışması

Çözüm

Ötrofikasyon sürecinde öncelikle su ekosistemine yüksek miktarda fosfor ve azotlu bileşikler karışır. Suda bulunan alg sayısı hızlı bir şekilde artar. Suyun üst yüzeyinde biriken alg katmanı ışık ve oksijen geçişini yavaşlattığı için su ekosistemindeki oksijen miktarı azalır. Azalan oksijenden dolayı ölen organizmalar yüzünden ekosistem organik atık çöplüğüne dönüşür.

Cevap **C**

Örnek 6



Azot döngüsüne ait yukarıdaki şekilde, numaralandırılan olaylardan hangisi, abiyotik bir faktörün etkisiyle gerçekleşebilir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

Çözüm

Şemada I ile gösterilen olay azot gazının amonyum iyonu şeklinde toprak veya suya bağlanmasıdır. Bu olay azot fikse eden bakteriler veya yıldırım, şimşek gibi abiyotik faktörlerin etkisiyle gerçekleşir.

Cevap **A**

Örnek 7

Bir ekosistemde gözlenen;

I. ötrofikasyon,

II. asit yağmuru,

III. küresel ısınma,

IV. ozon tabakasının incelmesi

durumlarından hangileri hava kirliliği ile ilgilidir?

A) Yalnız I B) I ve IV C) II ve III D) I, II ve IV E) II, III ve IV

Çözüm

Ötrofikasyon; su ortamında özellikle azot ve fosfat artışına bağlı olarak, asit yağmuru; atmosfere salınan azotlu ve kükürtlü gazlar yüzünden, küresel ısınma; atmosfere salınan sera gazlarındaki artışın sonucunda, ozon tabakasının incelmesi atmosferin ozon katmanındaki ozon gazı miktarının azalmasına bağlı olarak meydana gelir.

Cevap **E**

1. **Karbon döngüsü sürecinde;**

I. fotosentez,

II. oksijenli solunum,

III. kemosentez

olaylarından hangileri etkilidir?

A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

2. **Saprofit (çürükçül) canlıların karbon döngüsünde etkili olması, bu canlıların gerçekleştirdiği;**

I. organik maddeleri inorganik maddelere dönüştürme,

II. organik besinleri enerji eldesi için yapıtaşlarına parçalama,

III. organik besin yapıtaşlardan kompleks besinler sentezleme

faaliyetlerinden hangileriyle sağlanır?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) II ve III

3. **Bir bireyin;**

I. toplu taşıma yerine bireysel motorlu taşıt kullanması,

II. evini ısıtmak için doğal gaz yerine kömür kullanması,

III. kullanacağı elektrikli aletlerin enerji tasarrufu yapanlarını tercih etmesi,

IV. bahçesine daha fazla ağaç dikmesi

durumlarından hangileri, karbon ayak izinin büyüme hızını artırıcı yönde etki gösterir?

A) I ve II
B) II ve III
C) III ve IV
D) I, II ve III
E) I, III ve IV

4. Aşağıda azot döngüsüne ait bir şema verilmiştir.



Şemada numaralarla belirtilen olaylarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) I numaralı olayın gerçekleştirilmesinde prokaryotik veya ökaryotik üretici organizmalar görev yapar.

B) III numaralı olay saprofit canlılarca gerçekleştirilen çürütme olayıdır.

C) IV ve V numaralı olaylar fotosentetik bakterilerce gerçekleştirilebilir.

D) Hayvanların metabolizması sırasında, vücutta sindirim atıklarının oluşması II numaralı olayla ifade edilmiş olabilir.

E) I numaralı olay sonucunda amino asit veya azotlu bazlar sentezlenebilir.

5. Aşağıdaki şekilde doğal ekosistemlerde gerçekleşen bir madde döngüsü gösterilmiştir.



Bu döngüde gerçekleşen olaylarla ilgili,

I. X canlıları baklagillerin kökünde yaşar.

II. Y ve Z maddeleri NO_2 ve NO_3 olabilir.

III. Şekilde gösterilen madde döngüsü, azot döngüsüdür.

yorumlarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) I ve III
E) II ve III

6. Aşağıda numaralarla gösterilen bazı kirlilik çeşitlerine ait kavramlar verilmiştir.

Kirlilikler	Kavramlar
I	Otobiyolojik temizlenme, ötrofikasyon
II	Asit yağmurları, ozon kirliliği, küresel ısınma
III	Biyolojik birikim, organik tarım

Tabloda numaralarla belirtilen kirlilik çeşitlerinden hava, su ve toprak kirliliğine karşılık gelenler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Hava kirliliği	Su kirliliği	Toprak kirliliği
A)	I	II	III
B)	I	III	II
C)	II	I	III
D)	II	III	I
E)	III	II	I

7. **Atmosferde karbondioksit miktarının artması aşağıda verilenlerden hangisinin etkisini kuvvetlendirir?**

A) Ötrofikasyon

B) Yeraltı kömür yangınları

C) Biyolojik birikim

D) Sera etkisi

E) Besin kirliliği

8. **Nitrifikasyon bakterileri;**

I. atmosferdeki azot miktarını artırma,

II. amonyağı bitkilerin kullanabileceği azot tuzlarına çevirme,

III. ölen organizmaların kalıntılarındaki azotlu organik bileşikleri parçalama

olaylarından hangilerini gerçekleştirebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

9. **Ekolojik ayak izinin küçültülmesinde;**

I. mera alanlarının daraltılması,

II. orman alanların tahrip edilmesi,

III. enerji ihtiyacının karşılanmasında yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanım oranının artırılması,

IV. aşırı enerji tüketen cihazların yerine enerji tüketimi çok düşük olan elektrikli cihazların kullanılması

uygulamalarından hangilerinin olumlu etkisi gözlenebilir?

A) I ve III B) II ve III C) II ve IV D) III ve IV E) I, II ve III

10. **Bir ekosistemde biyolojik çeşitliliğin korunması için aşağıdakilerden hangisi uyulması gereken bir tavsiye değildir?**

A) Tarım zararlıları ile mücadele için biyolojik yöntemler tercih edilmelidir.

B) Bir yöreye ait yerel bitki ve hayvan ırklarının orjinal genetik yapısı korunmalıdır.

C) Ekosisteme istilacı türlerin girişi sağlanmalıdır.

D) Nesli tehlike altında olan türler koruma altına alınmalıdır.

E) Toplumda çevre duyarlılığı oluşturacak etkinlikler yapılmalıdır.

11. **Tarımsal verimi azaltan zararlı böcek ve ayrık otları ile mücadele için pestisit ve herbisit gibi kimyasal ilaçların kullanılması;**

I. su,

II. toprak,

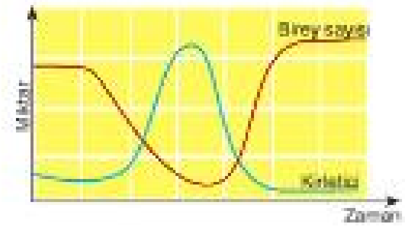
III. besin

kirliliklerinden hangilerine neden olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

Test - 2 1-E 2-D 3-A 4-C 5-E 6-C 7-D 8-B 9-D 10-C 11-E

1. Aşağıdaki grafikte bir su ekosistemindeki kirletici miktarının değişimine bağlı olarak canlı sayısındaki değişim eğrileri verilmiştir.



Buna göre;

I. Su ekosisteminde bulunan canlılar kirletici miktarı artışından olumsuz etkilenmiştir.

II. Kirleticiler suda yaşayan canlıların solunum yapmasını engellemiştir.

III. Kirletici miktarının en yüksek olduğu durumlarda suda hiç bir canlı yaşamaz.

IV. Birey sayısının fazla olduğu zamanlarda sudaki kirletici miktarı düşük değerlerdedir.

yargılarından hangilerine kesinlikle ulaşılır?

A) Yalnız II B) I ve IV C) II ve III D) III ve IV E) I, III ve IV

2. **Küresel ısınma sürecinde;**

I. ekosistemlerde ortalama sıcaklık değerinin artması,

II. sera etkisinin artması,

III. fosil yakıtların kullanım sıklığı ve miktarının artması,

IV. bazı ekosistemlerin sular altında kalması

olaylarının hangi sıraya göre gerçekleşmesi beklenir?

A) I - II - III - IV B) II - III - I - IV C) III - II - I - IV D) III - IV - I - II E) IV - II - III - I

3. **Atık maddelerin geri dönüşümü ile aşağıda verilenlerden hangisi hedeflenmez?**

A) Kirliliğin azaltılması

B) Canlı sayısının azaltılması

C) Ekonomik kazanç elde edilmesi

D) Doğal kaynakların tüketim miktarının azaltılması

E) Enerji tüketim miktarının azaltılması

4. **Endemik tür kavramı ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi doğrudur?**

A) İklim toleransı oldukça geniş olan türlerdir.

B) Karasal ekosistemlerin tamamında yaşayabilirler.

C) Belirli coğrafik aralıklarda yaşayabilen yöresel türlerdir.

D) Yeni taşındığı ekosistemde hızla yayılan canlılardır.

E) Ekonomik değeri çok yüksek olan canlılardır.

5. **Doğada bulunan;**

I. güneş,

II. rüzgar,

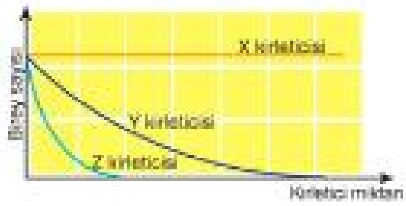
III. madenler,

IV. petrol

kaynaklarından yenilenebilir ve yenilenemez olanlar aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	Yenilenebilir kaynaklar	Yenilenemez kaynaklar
A)	I ve II	III ve IV
B)	I ve III	II ve IV
C)	I ve IV	II ve III
D)	III ve IV	I ve II
E)	II ve IV	I ve III

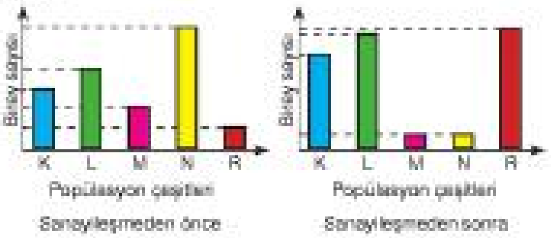
6. Bir göle karışan X, Y ve Z kirleticilerinin miktarının artışına bağlı olarak bir popülasyonun birey sayısındaki değişimi gösteren grafik aşağıda verilmiştir.



Popülasyonun X, Y ve Z kirleticilerine karşı duyarlılığı en yüksek olandan en düşük olana doğru nasıl sıralanır?

A) X - Y - Z B) X - Z - Y C) Z - X - Y D) Z - Y - X E) Y - X - Z

7. Bir ekosistemde sanayileşmeden önce ve sonra beş farklı popülasyonun birey sayısındaki değişim aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Grafiklerde belirtilen popülasyonlardan hangisinin, sanayileşmenin oluşturduğu ortam koşullarına direnci en düşüktür?

A) K B) L C) M D) N E) R

8. **Aşağıdaki çevre sorunlarından hangisinde gaz halindeki bir kirletici etkili olur?**

A) Işık kirliliği B) Ses kirliliği C) Ötrofikasyon D) Biyolojik birikim E) Sera etkisinin artması

9. **Karbondioksit salınımını azaltıp, karbon ayak izini küçültmek için;**

I. bina duvarlarına ısı yalıtımı yapma,

II. ulaşım ihtiyacının giderilmesi için toplu taşıma araçları yerine kişisel araçları tercih etme,

III. petrol ve kömür gibi fosil yakıt kullanımını en aza indirme,

IV. enerji üretim çeşitleri içinde rüzgar ve güneş enerjisi santrallerine öncelik verme

uygulamalarından hangileri yapılmalıdır?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III D) I, II ve IV E) I, III ve IV

10. **Doğal yaşam alanlarının bozulması ve çevre kirliliğin artışında aşağıdaki faktörlerden hangisinin etkisi en azdır?**

A) Doğalgaz santrallerinde elektrik üretilmesi

B) Ortamda ölü hayvan leşlerinin bulunması

C) Plastik atıkların denetimsiz olarak doğaya bırakılması

D) Tıbbi atıkların denetimsiz olarak ortama atılması

E) Isınmak amacıyla fosil yakıtların kullanılması

11. **Karasal bir ekosistemin sürdürülebilirliğini korumak için aşağıda verilen unsurlardan hangisine sahip olması zorunlu değildir?**

A) Üretici organizmalar

B) Böcekçil bitkiler

C) Tüketiciler

D) Işık

E) Saprofitler

Test - 3 1-B 2-C 3-B 4-C 5-A 6-D 7-D 8-E 9-E 10-B 11-B

KOMÜNİTE ve POPÜLASYON EKOLOJİSİ

Komünite Ekolojisi

- Bir yaşam alanında bulunan ve birbirleri ile etkileşim halindeki canlılar topluluğuna **komünite** denir.
- Farklı komünitelerin birbiri ile kesiştiği bölgelere **ekoton** denir. Ekotonlarda her iki komüniteye ait türler bulunduğu için tür çeşitliliği fazladır.
- Komünitelerde sayıca fazla olmadığı halde ekosistem dengesinde güçlü kontrol sağlayan türlere **kilittaşı türler** adı verilir. Kilittaşı tür ortamdan uzaklaştığında ilgili ekosistemin tür çeşitliliği çok fazla etkilenir.
- Bir ekosistemin doğal biyotik çeşitliliği içinde olmayıp bu bölgeye dışarıdan gelen yeni türlere **istilacı türler** denir. İstilacı türlerin yerleştiği yaşam alanlarında düşmanları bulunmadığı için hızla üreyerek komünitenin tür çeşitliliğini azaltabilirler.

1. Rekabet

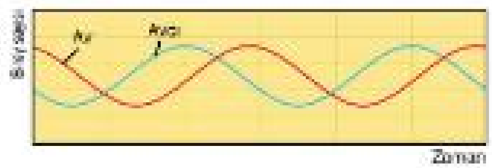
- Sınırlı kaynaklara sahip bir yaşam alanında bulunan ve ekolojik nişleri benzer olan canlılar arasında besin bulma, yaşam alanı oluşturma gibi faktörler yönüyle yarış vardır. Bu yarış rekabet oluşturur.
- Rekabete bağlı olarak ortamdan daha az faydalanan bireyler komüniteyi terk ederek başka yaşam alanına göç edebilir.
- Rekabet halindeki benzer ekolojik nişe sahip türlerin zamanla nişlerinde belirgin farklılıklar oluşturarak komünitede birlikte kalmaları durumuna **kaynak paylaşımı** denir.



- Aynı yaşama alanının veya aynı besin kaynağının farklı bölgelerinden yararlanan farklı türlere ait kuşlar kaynak paylaşımı yapar.

2. Av-Avcı İlişkisi

- Aynı alanda yaşayan farklı türlerden birinin diğerini besin olarak tüketmesi durumudur. Besin olan organizma **av**, avla beslenen organizma ise **avcı** olarak isimlendirilir.



- Vaşak ve tavşan popülasyonları arasında av-avcı ilişkisi vardır. Avlanma sonucunda vaşak popülasyonu artarken, tavşan popülasyonu azalır. Bir süre sonra vaşaklar besin bulamaz hale gelir ve vaşak popülasyonunda; ölüm, göç ve rekabet gibi durumlar görülür. Bu durum vaşakların azalmasına, tavşanların artmasına neden olur.

3. Simbiyotik İlişkiler

a. Mutualizm (+ ↔ +)

- Birlikte yaşayan iki canlının birbirlerinden yarar sağlaması durumudur. Liken birlikleri, çiçekli bitkiler ile tozlaşma sürecinde görev yapan böcekler, otçullar ile sindirim kanalındaki selüloz sindirici enzim üreten mikroorganizmalar arasında mutualizm görülür.

b. Kommensalizm (+ ↔ 0)

- Birlikte yaşayan iki türden birinin fayda görürken diğerinin bu durumdan olumlu veya olumsuz etkilenmemesidir. Vantuzlu balıkların köpek balıkları ile birlikte yaşamı kommensalizme örnektir.

c. Parazitlik (+ ↔ −)

- Birlikte yaşayan iki canlıdan biri fayda görürken diğeri zarar görür. Hayvanlarda iç ve dış parazitlik şeklindedir. Konağın vücudu içinde yaşayanlara **iç parazit** denir. Vücut dışına yerleşmiş olanlara **dış parazitler** denir.
- Tenya, kıl kurdu ve bağırsak solucanı iç parazittir. Bit, pire ve sivrisinek dış parazittir.
- Parazit bitkiler **yarı parazit** ve **tam parazit** olarak ikiye ayrılır. Ökse otu gibi yarı parazit bitkiler konakçı bitkiden sadece inorganik besin alır. Kendisi fotosentez yapar. Tam parazit bitkiler ise kloroplastları olmadığı için konakçı bitkiden hem organik hem de inorganik besin alır.



Yarı parazit ökse otu

d. Amensalizm (0 ↔ −)

- Birlikte yaşayan canlılardan biri, bu birliktelikten zarar görürken diğeri etkilenmez. Ceviz ağacının yapraklarından salgılanan bir madde, yağmurla toprağa iner ve ceviz ağacının altında başka bitkilerin yaşamasına izin vermez.

4. Süksesyon

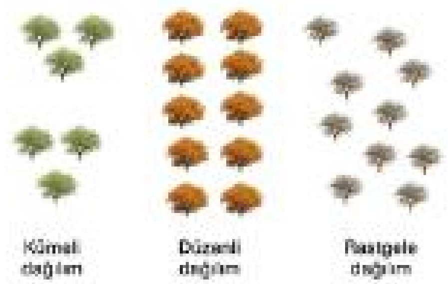
- Hiçbir canlının yaşamadığı bir ortamda veya bozulan komünitelerin tekrar oluşması sürecinde, baskın türlerin sırayla birbirinin yerini almasına **süksesyon** denir.
- Toprağın henüz oluşmadığı, gerçekte yaşamın bulunmadığı, yeni bir volkanik ada ya da çekilen buzulların bıraktığı alanlar üzerinde gerçekleşen süksesyon **birincil süksesyon**dur. Burada sırası ile likenler, yosunlar, otlar, çalılar, bodur ağaçlar ve yüksek ağaçlar baskın tür olur.
- Daha önce yaşamın olduğu alanlarda yangın, sel ve kuraklık gibi faktörlerin etkisiyle komünitenin bozulmasından sonra gerçekleşen süksesyon **ikincil süksesyon**dur. Burada sırası ile otlar, çalılar, bodur ağaçlar ve yüksek ağaçlar baskın tür olur.

Popülasyon Ekolojisi

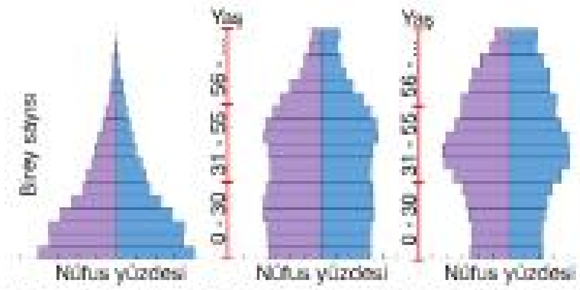
- Belirli bir yaşam alanında yaşayan bir türe ait bireylerin meydana getirdiği topluluğa **popülasyon** denir. Bir popülasyonun üyeleri, aynı kaynakları kullanır ve benzer çevre faktörlerinden etkilenirler.
- Bir **popülasyonun yoğunluğu**, birim alan ya da hacimdeki birey sayısıdır. Popülasyonda birey sayısını artıran olaylar doğum ve içe göçlerdir. Popülasyonda birey sayısını azaltan olaylar ise ölüm ve dışa göçlerdir. Popülasyonun birey sayısı popülasyon büyüklüğünü belirler.

Popülasyon büyüklüğündeki değişim = (Doğum + Popülasyon içine göç) − (Ölüm + Popülasyon dışına göç)

- Bir yaşam alanında popülasyonun birey sayısının ulaşacabileceği en fazla birey sayısına **taşıma kapasitesi** denir. Popülasyon taşıma kapasitesine yaklaştıkça çevre direnci artar ve popülasyonun büyümesini sınırlandırır.
- Bir popülasyonun büyümesini sınırlandıran faktörlerin tamamı (ısı, ışık, nem, besin miktarı, avcı sayısı, rekabet, parazitler ve hastalıklar) **çevre direncini** oluşturur.
- Popülasyonlarda kümeli, düzenli ve rastgele olmak üzere başlıca üç tip dağılım şekli görülür.
- Popülasyonu oluşturan bireylerin belirli alanlarda kümelenmesi durumuna **kümeli dağılım** denir. Doğada en sık görülen dağılım biçimidir.
- Sınırlı çevresel şartlarda bireyler arasında yetersiz kaynaklar için rekabet söz konusu olduğunda görülen ve bireylerin birbirlerine genellikle eşit uzaklıkta bulunduğu dağılım **düzenli dağılım**dır.
- Bireylerin birbirini çekme veya uzaklaştırma gibi etkileşimin olmadığı durumlarda **rastgele dağılım** ortaya çıkar.



- Bir popülasyonda her bir yaştaki bireylerin göreceli sayısını ifade eden piramitlere **yaş piramitleri** denir.
- **Büyüyen popülasyon**lardaki genç nüfus sayesinde bu piramitlerin taban kısmı geniştir. **Küçülen popülasyon**larda, genç nüfus azalıp yaşlı nüfus arttığı için dar tabanlı yaş piramidi görülür. **Dengeli popülasyon**ların ise yaş gruplarına göre birey sayıları yaklaşık olarak birbirine yakındır.



Büyüyen popülasyon *Dengeli popülasyon* *Küçülen popülasyon*

Örnek 8

Bir popülasyonun yoğunluğunun artması, aşağıdaki faktörlerden hangisinin azalmasına neden olabilir?

A) Çevre direnci
B) Dışa göç oranı
C) Hastalıklar
D) Avcı türlere av olma olasılığı
E) Birey başına düşen besin miktarı

Çözüm

Yoğunluğu artan popülasyonlarda çevre direnci, dışa göç oranı, hastalıklar ve avcı türlere av olma olasılığı artar. Birey başına düşen besin miktarı azalır.

Cevap E

Örnek 9

Çiçekli bitkiler arılara nektar sağlayarak beslenmesini sağlar. Arılar ise bitkiye ait polenlerin tozlaşmasında görev alır.

Aşağıda verilen canlı çiftlerinden hangisinde, arılar ve çiçekli bitkiler arasındaki simbiyotik ilişkinin benzeri vardır?

A) Köpek balıkları ile vantuz balıkları
B) İnsanlar ile sivrisinekler
C) Ökse otu ile akasya ağacı
D) Likenleri oluşturan mantarlar ile algler
E) Ceylan ile çita

Çözüm

Arı ve çiçekli bitkiler arasında mutualizm ilişkisi bulunur. Mutualizmde her iki canlı birliktelikten fayda sağlar. Liken gruplarını oluşturan mantarlar ve algler arasındaki ilişkide de aynı durum görülür.

Cevap **D**

Örnek 10

Bir türün farklı ekosistemlerde bulunan popülasyonlarında büyüme hızlarının farklı olmasında;

I. ortamın kaynak miktarı,
II. bireylerin beslenme biçimi,
III. popülasyonun yaş dağılımı,
IV. çevre direnci

faktörlerinden hangileri etkilidir?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve IV
D) I, III ve IV E) II, III ve IV

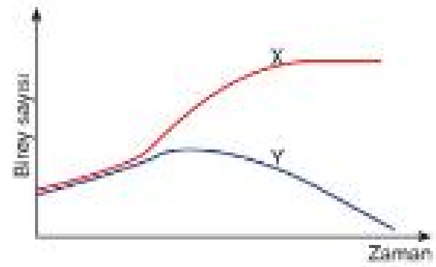
Çözüm

Bir türün oluşturduğu tüm popülasyonların beslenme biçimleri aynıdır. Ancak popülasyonun yaş dağılımı, ortamın kaynak miktarı ve çevre direnci değişkenlik gösterir. Değişkenlik gösteren faktörler popülasyonların birey sayılarının farklı olmasında etkilidir.

Cevap **D**

Örnek 11

X ve Y canlılarının aynı ortamda kalmasına bağlı olarak birey sayılarında meydana gelen değişim aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Buna göre X ve Y canlıları arasında aşağıdaki etkileşim çeşitlerinden hangisi vardır?

A) Av - avcı B) Mutualizm C) Rekabet
D) Parazitlik E) Amensalizm

Çözüm

Grafik X ve Y canlıları arasında gözlenen rekabet etkileşimine bağlı olarak ortaya çıkmıştır. Rekabet durumunda ortamdan daha iyi faydalanan canlı üremeye devam ederken rekabet ettiği diğer türün birey sayısı azalır.

Cevap **C**

Örnek 12

Aralarında av-avcı ilişkisi bulunan hayvanların sahip olduğu aşağıdaki özelliklerden hangisi, av olana hayatta kalması için avantaj sağlar?

A) Hızlı hareket edememesi
B) Büyük vücutlu olduğu için saklanamaması
C) Tadının avcı tarafından sevilmesi
D) Otçul beslenmesi
E) Kendini avcı için zararlı bir türe benzetmesi

Çözüm

Av olan bir hayvanın kendini zararlı bir türe benzetmesi onu avcının saldırılarından koruyacağı için avantaj sağlayacaktır.

Cevap **E**

Örnek 13

I. mutualizm,
II. kommensalizm,
III. parazitlik,
IV. amensalizm

Yukarıda verilen simbiyotik ilişki çeşitlerinden hangilerinde, etkileşim içinde bulunan canlılardan ikisi de yarar sağlamaz?

A) Yalnız III B) Yalnız IV C) I ve II
D) II ve IV E) I, II ve IV

Çözüm

Simbiyotik ilişki çeşitlerinden amensalizmde etkileşim içindeki bireylerden biri zarar görürken diğeri etkilenmez.

Cevap B

Örnek 14

Bir komünitede;

I. besin zincirinde kilit taşı olan türün birey sayısının dengede kalması,
II. üreticilerin mineral kaynaklarında hızlı bir azalma olması,
III. komünitede doğal olarak bulunmayan bir popülasyonun komüniteye katılıp hızla çoğalması,
IV. iklim koşullarında hızlı bozulmalar olması

durumlarından hangileri tür çeşitliliğini azaltabilir?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve IV
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

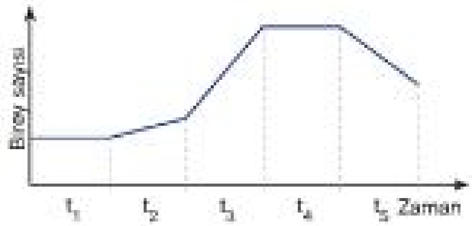
Çözüm

Üreticilerin mineral kaynaklarında azalma olması üretici sayısını, buda tüm tüketicileri azaltır. Komüniteye katılan istilacı bir tür hızla çoğalarak komünitedeki türlerin sayısını azaltabilir. İklim koşullarının bozulması komünitedeki tüm bireyleri etkileyerek tür çeşitliliğini azaltabilir.

Cevap D

Örnek 15

Bir popülasyonun belirli bir zaman aralığında birey sayısındaki değişim eğrisi aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre popülasyonu etkileyen çevre direncinin en düşük olduğu zaman aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

A) t_1 B) t_2 C) t_3 D) t_4 E) t_5

Çözüm

Bir popülasyonda birey sayısında en hızlı artışın olduğu zaman aralığında çevre direncinin etkisi en düşük değerdedir.

Cevap C

Örnek 16

Daha önce yaşamın olmadığı bir alanda gerçekleşen süksesyonda aşağıda verilen canlılardan hangisi en son sırada baskın tür olur?

A) Yüksek yapılı ağaçlar
B) Bodur ağaçlar
C) Likenler
D) Otlar
E) Yosunlar

Çözüm

Birincil süksesyon sürecinde sırası ile likenler, yosunlar, otlar, çalılıklar, bodur ağaçlar ve yüksek yapılı ağaçlar baskın tür olur.

Cevap A

1. Türkiye ormanlarının sürekliliğini tehdit eden biyolojik faktörlerin başında zararlı böcekler gelmektedir. Önemli zararlı böceklerden biri de çam kese böceğidir. Üst üste bir kaç yıl bu böceğin etkilerine maruz kalan ağaçların boy büyümesi gerilemekte ve hacim kaybı gözlemlenmektedir.

Çam kese böcekleriyle mücadelede ormana salınan bir kırkanatlı böcekten faydalanılır. Kırkanatlı böcek, çam kese böceklerini besin olarak tüketir.

Çam kese böceklerinin zararlarına karşı yapılan mücadelede kırkanatlı böcek kullanımının başarılı olmasında, iki tür arasında bulunan aşağıdaki ilişkilerden hangisi etkilidir?

A) Rekabet

B) Kommensalizm

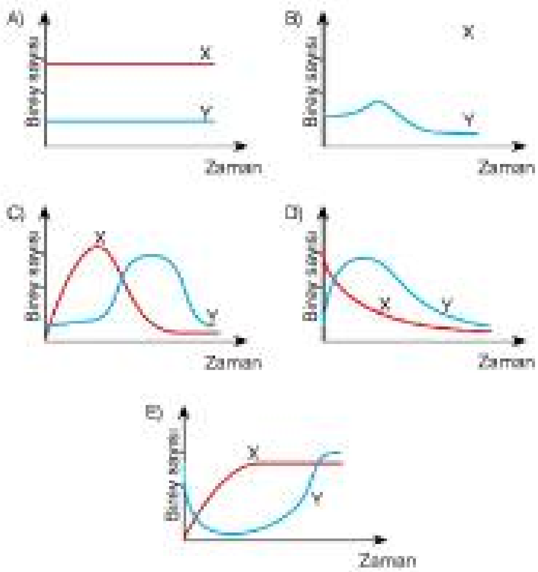
C) Mutualizm

D) Av - avcı

E) Parazitlik

2. Besin kaynakları aynı olan farklı türlere ait bireyler arasında, kısıtlı bulunan besinlere ulaşmak için bir yarış vardır.

Buna göre, besin kaynakları aynı olan X ve Y türlerinin, sınırlı besin bulunan bir ekosistemdeki birey sayısı değişiminin aşağıdakilerden hangisindeki gibi olması beklenir?



3. **İki farklı tür için;**

I. habitat,

II. besin kaynağı,

III. gen havuzu,

IV. üreme dönemi

faktörlerinden hangileri kesinlikle farklılık gösterir?

A) Yalnız III B) Yalnız IV C) I ve II D) II ve III E) III ve IV

4. **Birincil süksesyonda gözlenen;**

I. yüksek yapılı ağaçlar,

II. otlar,

III. çalılık,

IV. liken

evrelerinin gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I - II - III - IV B) II - III - I - IV C) II - IV - I - III D) IV - I - III - II E) IV - II - III - I

5. **Sadece etçil veya sadece otçul beslendiği bilinen holozoik bir hayvana ait aşağıdaki özelliklerden hangisi, bu canlının etçil veya otçul olduğunu kesin olarak gösterir?**

A) Beslenme sürecinde dişlerini kullanması

B) Gelişmiş sindirim sistemine sahip olması

C) Hızlı koşabilmesi

D) Büyük vücuda sahip olması

E) Sindirim kanalında selüloz sindiren enzimlerin bulunabilmesi

6. **Bir göle normalden çok fazla miktarda azot ve fosfor tuzlarının karışmasına bağlı olarak aşağıdaki durumlardan hangisinin ortaya çıkması beklenmez?**

A) Alg sayısında aşırı artış

B) Atmosferden göl suyuna geçen O_2 miktarında azalma

C) Gölde balık çeşitliliğinin artması

D) Gölün diplerine doğru oksijensiz koşulların oluşması

E) Organik atık miktarında önemli oranda artış

7. **Bir popülasyonu etkileyen aşağıdaki faktörlerden hangisindeki artış, çevre direncini düşürür?**

A) Popülasyon yoğunluğu

B) Birey sayısı

C) Hastalık

D) Besin miktarı

E) Rekabet

8. **Bir popülasyonda birim zamanda;**

- X = doğan birey sayısı,
- Y = ölen birey sayısı,
- Z = içe göç yapan birey sayısı,
- T = dışa göç yapan birey sayısı

değerlerini ifade ettiğine göre, popülasyon büyüklüğündeki değişimi aşağıdaki formüllerden hangisi ifade eder?

A) X – Y

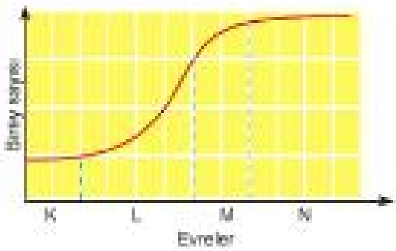
B) (X / Y) + (Z / T)

C) (X + Z) – (Y + T)

D) (X – Z) + (Y – T)

E) (Y + Z) – (X – T)

9. Bir böcek popülasyonunda belirli bir zaman sürecindeki birey sayısı artışı dört evreye ayrılmış ve artış grafiği aşağıda verilmiştir.



Grafikte harflerle belirtilen evreler ile;

I. popülasyonun kuruluşu,

II. denge

III. negatif artış,

IV. logaritmik artış

evreleri arasında yapılan aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	I	II	III	IV
A)	K	L	M	N
B)	K	N	M	L
C)	M	N	K	L
D)	N	K	L	M
E)	M	N	L	K

10. **Bir popülasyonda;**

I. birey sayısı,

II. yaşam alanı büyüklüğü,

III. hastalık oranı,

IV. avcı sayısı

faktörlerinden hangilerindeki artış, popülasyon yoğunluğunu azaltabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve IV D) III ve IV E) II, III ve IV

Test - 4 1-D 2-B 3-A 4-E 5-E 6-C 7-D 8-C 9-B 10-E

1. Mikorizalar bitkilerin kökleriyle etkileşim geliştiren mantarlara verilen isimdir. Mantar bitkiye topraktaki mineralleri (özellikle azotlu tuzları) daha etkin bir biçimde almasında yardım ederken, bitki de mantara besin sağlar.

Mikorizal mantarlar ile bitkiler arasındaki etkileşim çeşidi aşağıdakilerden hangisine örnektir?

A) Rekabet B) Parazitlik C) Kommensalizm D) Amensalizm E) Mutualizm

2. **Tam parazit bir bitkide aşağıdaki yapılardan hangisi kesinlikle bulunmaz?**

A) Nişasta B) Kloroplast C) Tohum D) Çiçek E) Selüloz çeper

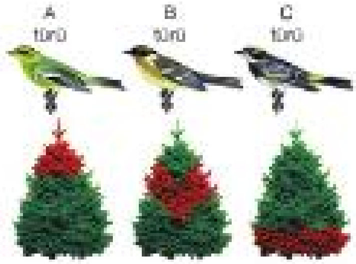
3. Bir komünitede bulunan canlılar arasında görülebilen bazı etkileşim çeşitleri ve bu etkileşime bağlı olarak bireylerin etkilenme durumları aşağıdaki tabloda verilmiştir. Tabloda + işareti etkileşimden faydalanmayı, – işareti etkileşimden zarar görmeyi ve O işareti ise etkileşimden etkilenmemeyi ifade eder.

Etkileşim çeşidi	1. türün etkilenme durumu	2. türün etkilenme durumu
Mutualizm	I	+
Parazitlik	+	II
Amensalizm	III	O
Rekabet	–	IV

Buna göre tabloda numaralarla gösterilen boşluklara gelmesi gereken işaretler hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	I	II	III	IV
A)	+	–	–	–
B)	O	+	–	+
C)	–	–	O	+
D)	+	–	+	–
E)	–	O	+	O

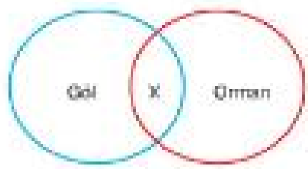
4. Ekolojik nişi benzer olan üç farklı kuş türü besin kaynaklarının sınırlı olduğu bir ortamda bir arada bulunduğunda, kuş türlerinin ağaçların aşağıdaki şekilde gösterilen kısımlarından faydalandığı tespit edilmiştir.



Ekolojik nişi benzer farklı kuş türlerinin aynı ortamda yaşamaya devam etmesini sağlayan şekildeki olayı tanımlayan kavram, aşağıdakilerden hangisidir?

A) Rekabet
B) Mutualizm
C) Kaynak paylaşımı
D) Rekabette elenme
E) Süksesyon

5. Bir göl ekosistemi ile orman ekosisteminin kesişim şeması aşağıda gösterilmiştir.



Şemada X olarak gösterilen kısım ile ilgili,

I. Ekosistemler veya komünitelerin kesişim alanları olan ekotondur.

II. Barındırdığı tür çeşidi sayısı sadece göl veya sadece ormanda yaşayan tür çeşidi sayısından fazla olabilir.

III. Burada yaşayabilen canlılar hem göl hem de orman ekosistemi koşullarına uyumludur.

IV. Göl ve orman ekosistemlerinde yaşayan her canlı mutlaka bu kısımda yaşayabilir.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I ve IV C) II ve III D) I, II ve III E) I, II ve IV

6. Bir komünitede bulunan aşağıdaki etkileşim çeşitlerinden hangisindeki bireyler birbirinden ayrılırsa her ikisi de bu durumdan fayda görür?

A) Kommensalizm B) Amensalizm C) Rekabet
D) Parazitlik E) Mutualizm

7. Süksesyon sürecinde gözlenebilen aşağıdaki evrelerden hangisi, primer (birincil) ve sekonder (ikincil) süksesyonda ortak değildir?

A) Ot evresi
B) Liken evresi
C) Çalılık evresi
D) Bodur ağaçlar evresi
E) Yüksek yapılı ağaçlar evresi

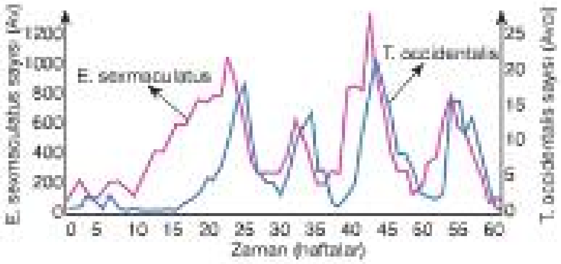
8. Hayvansal parazitlerde görülen;

I. gelişmiş sindirim sistemine sahip olma,
II. çok hızlı üreyebilme,
III. ancak besinlerin yapı taşlarının bulunduğu sıvılarla beslenebilme,
IV. heterotrof beslenme

özeliliklerden iç ve dış parazitlere ait olabilenler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	İç parazitler	Dış parazitler
A)	II ve III	Yalnız I
B)	I ve II	III ve IV
C)	II ve III	I ve IV
D)	I, III ve IV	Yalnız II
E)	II, III ve IV	I ve IV

9. Bir komünitede aralarında av-avcı etkileşimi bulunan *Eocyosaccus sexmaculatus* (av) ile *Typhlodromus occidentalis* (avcı) türlerine ait birer popülasyonun birey sayısı değişimi aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre av-avcı etkileşimi ile ilgili,

I. Avcı sayısının artışı için ortamda av sayısının artması gerekir.
II. Av sayısındaki dalgalanmalar avcı sayısını da doğrudan etkiler.
III. Aralarında av-avcı etkileşimi olan canlılarda genel kural olarak av olan popülasyon avcı olan popülasyondan daha fazla birey sayısına sahiptir.
IV. Komüniteden avcı türün elenmesi av olan türün sınırsız büyümesini sağlar.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III
D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

10. Bir komünitede bulunan saprofit canlıların sayısının azalmasına;

I. organik atık miktarının artması,
II. tüketici canlı sayısının artması,
III. organik atık miktarının azalması

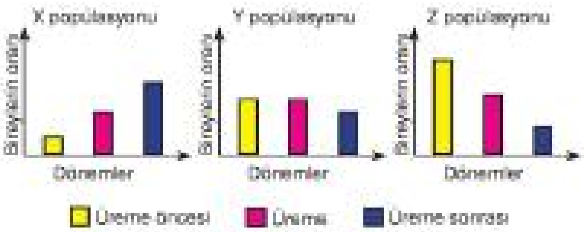
durumlarından hangileri sebep olabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

Pıtf Yayınları

Test - 5	1-E	2-B	3-A	4-C	5-D	6-C	7-B	8-E	9-C	10-B

1. Aşağıdaki grafiklerde, eşit büyüklükteki üç farklı popülasyona ait üreme öncesi, üreme ve üreme sonrası dönemlerinde bulunan birey oranları gösterilmiştir.



X, Y ve Z popülasyonlarından;

I. büyümekte olan,

II. dengede,

III. küçülen

popülasyon örneği olanlar aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	I	II	III
A)	X	Y	Z
B)	X	Z	Y
C)	Y	X	Z
D)	Z	X	Y
E)	Z	Y	X

2. Bir göl ekosisteminde bulunan balık popülasyonunun zamanla azalmasına;

I. gölde oksijenin kısmi basıncının artması,

II. göle fazla miktarda zehirli bileşiklerin karışması,

III. göle bitkisel plankton ve alglerin ölüm oranını artıran hastalık bulaşması

faktörlerinden hangileri neden olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

3. Besin zincirleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğru bir açıklama değildir?

A) Besin zincirinin son trofik düzeyinde bulunan canlılar biyokütlesi en fazla olan üreticilerdir.

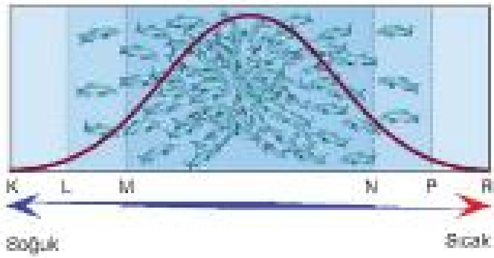
B) İkinci trofik düzeyindeki canlıların azalması üreticileri olumlu yönde etkiler.

C) Biyolojik birikim, üst trofik düzeylerde alt trofik düzeylerdekine oranla daha fazladır.

D) Ayrıştırıcı organizmalar besin zincirinin her basamağı ile bağlantılıdır.

E) İkinci trofik düzeyde bulunan bir canlı, etçil canlıların besin kaynağıdır.

4. Bir balık türünün yaşayabildiği sıcaklık aralıkları ile ilgili aşağıdaki grafik verilmiştir.



Grafikteki bilgiler,

I. Her canlı türünün uyum göstererek yaşayabildiği belirli sıcaklık aralığı vardır.

II. Bir popülasyonun tolerans aralığında bulunan her sıcaklık değerinin etkili olduğu ortamda eşit sayıda birey yaşar.

III. Bir popülasyonun büyüme hızı bulunduğu ortamın sıcaklığından etkilenir.

yargılarından hangilerine kanıt olarak kullanılabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. **Büyük bir yaşam alanında bulunan;**

I. ekosistem,

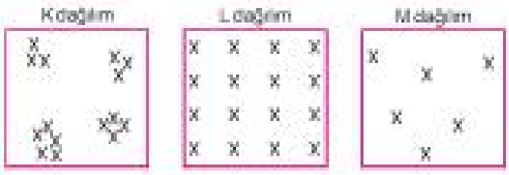
II. komünite,

III. popülasyon

şeklindeki ekolojik düzeylerden hangilerinde birden fazla tür bulunur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. **Popülasyonların yaşam alanlarındaki dağılımlarını ifade eden;**



şekilleri ile,

I. Bitkilerde genellikle çevre koşullarının, toprak yapısının çimlenme ve gelişmeye uygun olduğu alanlarda görülür.

II. Zorlayıcı çevresel şartlarda, bireyler arasında yetersiz kaynaklar için rekabet söz konusu olduğunda görülen dağılımdır ve bireyler birbirlerine nispeten eşit uzaklıkta bulunurlar.

III. Bireylerin birbirini çekme veya uzaklaştırma gibi etkileşimin olmadığı durumlarda ortaya çıkan dağılımdır.

ifadeleri arasında yapılan aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	K	L	M
A)	I	II	III
B)	I	III	II
C)	II	I	III
D)	II	III	I
E)	III	II	I

7. **Bir besin piramidinde üreticilerden tüketicilere doğru gidildikçe aşağıdaki değişimlerden hangisi gerçekleşmez?**

A) Biyokütle azalır.

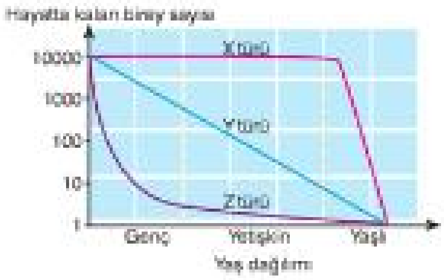
B) Birey sayısı azalır.

C) Zehirli madde birikimi azalır.

D) Aktarılan enerji miktarı azalır.

E) Kaybedilen enerji miktarı artar.

8. X, Y ve Z ile temsil edilen üç farklı türün hayatta kalma eğrilerine ait bir grafik aşağıda verilmiştir.



X, Y ve Z türlerinin hayatta kalma eğrileri dikkate alındığında genç bireyler arasında ölüm oranı en düşük olandan en fazla olana doğru sıralama hangi seçenekteki gibi olur?

A) X - Y - Z B) X - Z - Y C) Y - X - Z D) Y - Z - X E) Z - X - Y

9. **Çevre direnci etkisi en yüksek değerde olan bir popülasyonda;**

I. popülasyon büyüme hızı,

II. dış göç hızı,

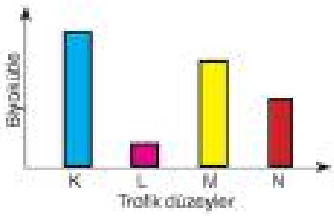
III. hastalık ve ölüm oranı

değerlerinden hangilerinde artış beklenir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Test - 6 1-E 2-D 3-A 4-C 5-B 6-A 7-C 8-A 9-D

1. Aşağıdaki grafikte üretici ve tüketici canlılardan oluşan bir besin piramidinin farklı trofik düzeylerine ait biyokütle grafiği verilmiştir.



Grafikte harflerle belirtilen trofik düzeylerin besin piramidinde birinci trofik düzeyden dördüncü trofik düzeye doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) K - L - M - N B) K - M - N - L C) L - N - M - K D) L - N - K - M E) M - K - N - L

2. Ekosistemlerdeki doğal kaynakların ekosistem dengelerine uygun şekilde kullanılması ve biyoçeşitlilik ile kaynakların sürekliliğinin sağlanmasına sürdürülebilirlik denir.

Buna göre;

I. İnsanların yerleşimi amacıyla habitatların yok edilmesi ekosistemde doğal yaşam alanlarının sürdürülebilirliğini olumsuz etkiler.

II. Ekosistemlerin sürdürülebilirliği için yenilenemez enerji kaynakları yerine yenilenebilir enerji kaynakları tercih edilmelidir.

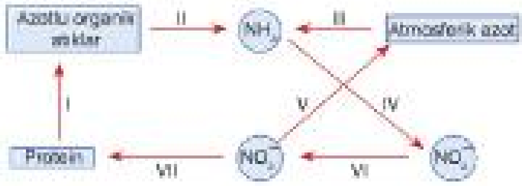
III. Toprağın verimli katmanının süpürülmesi olan erozyon, doğal tarım alanlarının ve toprak verimliliğinin yok olmasına neden olarak, tarımsal sürdürülebilirlikte sorunlara neden olur.

IV. İnsan nüfus artış hızının yüksek olması, ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliğine olumlu katkıda bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III D) I, II ve IV E) II, III ve IV

3. Aşağıda azot döngüsüne ait bir şema verilmiştir.



Şemada numaralarla gösterilen olaylardan;

- sadece prokaryot canlılar aracılığı ile,
- abiyotik faktörlerle

gerçekleştirilebilenler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Sadece prokaryot canlılar aracılığı ile gerçekleşebilen	Abiyotik faktörlerle gerçekleşebilen
A)	I, II ve III	V ve VI
B)	VI ve VII	II ve IV
C)	III, IV ve V	I ve VII
D)	IV, V ve VI	Yalnız III
E)	IV, VI ve VII	Yalnız V

4. Bir kara ekosisteminde bulunan farklı türlere ait canlılar arasındaki enerji akışı üreticiden son tüketiciye doğru olmak üzere aşağıda gösterilmiştir.

A → B → C → D

Buna göre;

I. A türünün hücrelerinde fotosentez tepkimelerinin gerçekleşebileceği yapılar bulunur.

II. B, komüniteye dış ortamdan enerji transferi sağlayan bir tür olabilir.

III. D türü komünitede bulunan yırtıcı bir hayvan olabilir.

IV. C ve D türleri sadece etçil olarak beslenebilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) III ve IV E) I, II ve IV

5. **Bir ekosistemde gerçekleşen;**

I. nitrifikasyon,

II. fotosentez,

III. denitrifikasyon,

IV. çürütme

olaylarından hangileri, bitkilerin doğrudan kullanabildiği azotlu bileşiklerin oluşumunu sağlar?

A) Yalnız I B) Yalnız IV C) I, II ve III

D) I, III ve IV E) II, III ve IV

6. **Kilit taşı türler ile ilgili olarak aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?**

A) Komünitelerde her zaman en fazla sayıda bulunan baskın türlerdir.

B) Sadece tüm canlılar için yeterli enerji transferini gerçekleştiren türler kilit taşı tür olabilir.

C) Sayısının azalması ekosistemdeki trofik düzeyler üzerine olumsuz etki yapar.

D) Ekosistemlerde besin piramitlerinin tepesinde bulunan canlıların dışındakiler kilit taşı tür olamaz.

E) Sadece organik atıkların içindeki bileşiklerin inorganik yapılara dönmesini sağlayan canlılar kilit taşı tür olabilirler.

7. **Ekosistemlerde gerçekleşen;**

I. fotosentez,

II. oksijenli solunum,

III. fosil yakıtların enerji kaynağı olarak kullanılması

olaylarından hangileri atmosferin karbon dioksit gazı oranını <u>yükseltici</u> yönde etki gösterir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

8. **Tarımsal faaliyetlerde genel ürün veriminin zamanla düşmesinde aşağıdaki olaylardan hangisinin etkisi <u>gözlenmez</u>?**

A) Zararlılarla kimyasal mücadele yapılması

B) Erozyon görülmesi

C) Yapay gübrelerin çok yoğun kullanılması

D) Yanlış sulama tekniklerinin uygulanması

E) Yerel ırkların ıslah çalışmalarında kullanılması

9. **Bir popülasyonu oluşturan bireyler arasında aşağıdaki faktörlerden hangisinin farklı olması normal bir durumdur?**

A) Kromozom sayısı

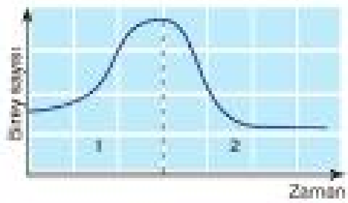
B) Kromozomlardaki genlerin diziliş sırası

C) Genlerde bulunan nükleotitlerin diziliş sırası

D) Beslenme biçimi

E) Eşeyli üreme biçimi

10. Bir popülasyonun birey sayısının değişimiyle ilgili grafik aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre, popülasyonun birey sayısında 1. ve 2. zaman aralıklarında belirtilen değişimlerin nedenleri aşağıdakilerden hangisindeki gibi <u>olamaz</u>?

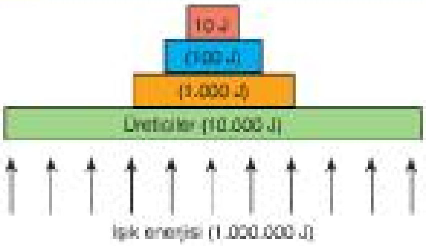
	1	2
A)	Çevre direncinin artması	Çevre direncinin azalması
B)	İçe göçlerin artması	Dışa göçlerin artması
C)	Doğum oranının artması	Doğum oranının azalması
D)	Besin miktarının artması	Besin miktarının azalması
E)	Rekabetin azalması	Rekabetin artması

Test - 7 1-B 2-C 3-D 4-B 5-A 6-C 7-E 8-E 9-C 10-A

ÇÖZÜMLER

Test - 1

Çözüm 1



Verilen enerji piramidi ile ilgili;

- "Üreticiler, net birincil üretim için soğurdukları enerjinin yaklaşık % 1'ini dönüştürebilmişlerdir." ifadesi doğrudur. Şekildeki enerji miktarlarını oranladığımızda bu durum görülmektedir.
- "Enerji piramidinde bir basmakta bulunan enerji miktarının yaklaşık % 10' u üst basamağa geçer." ifadesi doğrudur. I. öncülü için belirtildiği gibi burda da oranlama yapıldığında ifadenin doğru olduğu görülmektedir.
- "Enerji miktarının en az olduğu basamağın biyokütlesi en fazladır." ifadesi yanlıştır; çünkü enerji miktarının en az olduğu basamak en üst katman olup en az biyokütleye sahiptir.
- "Basamaklar arasında enerji akışı ışık aracılığı ile olur." ifadesi yanlıştır; çünkü basamaklar arasında enerji akışı ancak besin maddeleri aracılığı ile olmaktadır.

Cevap A

Çözüm 2

Bir besin piramidinde üreticilerden tüketicilere (en alt katmandan en üst katmana) doğru gidildikçe;

- biyokütle (bir basamakta bulunan toplam organik madde miktarı) azalır.
- aktarılan enerji miktarı azalır.
- zehirli (canlıların dokularında biriken ve suda çözünmeyen) madde miktarı artar.
- birey sayısı azalır.

Cevap D

Çözüm 3

Besin piramidindeki canlılardan;

- Işık enerjisini kullanarak inorganik bileşiklerden organik bileşik sentezleyen → Buğday (Fotosentez yaptığı için)
- Organik artıkları inorganik bileşiklere çeviren → Mantar (Saprofit canlı olduğu için)
- Biyokütlesindeki artışa bağlı olarak tüm katmanlarda artışa neden olabilen → Buğday (Üretici canlı olduğu için)

Cevap B

Çözüm 4

Yeryüzünde bulunan bir ekosistemin tür çeşitliliğinin oluşmasında ekvatora olan uzaklığı yani enlem derecesi etkilidir. Ekvatordan kutuplara doğru çeşitlilik azalır. Ekosistemin denize uzaklığı ve yeryüzü şekilleri de tür çeşitliliğini etkiler; çünkü bu özellikler, ışık, sıcaklık ve iklim gibi faktörler üzerinde etkilidir.

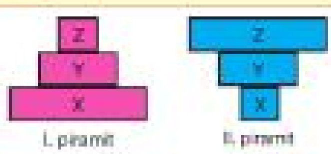
Cevap E

Çözüm 5

Şemada harflerle gösterilen tüm canlılardan L canlısına besin akışı olmuştur. Bu durum L nin ayrıştırıcı olduğunu gösterir. Ayrıştırıcının ürünlerini K canlısı kullandığı için K üreticidir. Diğer canlılar ise tüketici canlılardır.

Cevap A

Çözüm 6



Besin piramidinde üreticilerden son tüketiciye doğru biyokütle, canlı sayısı ve aktarılan enerji azalır. Biyolojik birikim ve enerji kaybı artar.

Cevap A

Çözümler

Çözüm 7

Verilen kavramlardan popülasyon bir yaşam alanındaki aynı türe ait bireyleri, komünite yaşam alanında bulunan bütün canlıları, ekosistem yaşam alanındaki canlılarla birlikte cansız faktörleri içerir. Biyosfer ise yeryüzünde bulunan tüm ekosistemlerin birleşmesi sonucu oluşur.

Cevap B

Çözüm 8

Biyolojik birikim sonucu ortamdaki zehirli madde, en fazla zincirin son halkasındaki canlıda bulunur.

Belirtilen canlılar bir besin zinciri oluşturduğunda en son halkada yer alabilecek canlı şahin olduğu için, en fazla zehirli madde onda bulunur.

Cevap E

Çözüm 9

Kelp yosunu ⟶ Deniz yıldızı ⟶ Su samuru ⟶ Katil balina

Verilen besin zincirinin oluşturduğu piramitte ikinci trofik düzeyi oluşturan canlı deniz yıldızıdır.

Deniz yıldızı sayısında artış meydana gelirse;

- Su samuru sayısı artar.
- Katil balina sayısı artar.
- Birey sayısı arttığı için deniz yıldızları arasındaki rekabet artar.
- Kelp yosunu sayısı azalır.
- Besin zincirinin sadece birinci ve üçüncü trofik düzeyleri değil, tüm trofik düzeyleri bu durumdan etkilenir.

Cevap E

Test - 2

Çözüm 1

Fotosentez ve kemosentez olayları inorganik karbonların organik bileşik yapısına katılmasını sağladığı için, oksijenli solunum ise organik bileşiklerin yapısında bulunan karbonların inorganik bileşiklere dönmesinde etkili olduğu için karbon döngüsünde etkili olur.

Cevap E

Çözüm 2

Saprofit canlılar organik besinleri enerji eldesi için yapıtaşlarına parçalar. Bu sırada CO_2 ve H_2O meydana gelir. Yani organik maddeleri inorganik maddelere dönüşmüş olur. Oluşan CO_2 atmosfere verilir ve bitkiler tarafından kullanılır. Böylece saprofit canlılar karbon döngüsüne katkı sağlamış olur.

Cevap D

Çözüm 3

Bir bireyin;

- toplu taşıma yerine bireysel motorlu taşıt kullanması,
- evini ısıtmak için doğal gaz yerine kömür kullanması

durumları fazladan CO_2 ve diğer sera gazlarının salınmasına neden olduğu için karbon ayak izinin büyüme hızını artırıcı yönde etki gösterir.

Cevap A

Çözüm 4



- "I numaralı olayın gerçekleştirilmesinde prokaryotik veya ökaryotik üretici organizmalar görev yapar." ifadesi doğrudur; çünkü I nolu olayın fotosentez olduğu düşünülürse bu olayı bir bakteri gibi prokaryotik canlı veya bitki gibi ökaryotik bir canlı gerçekleştirebilir.
- "III numaralı olay saprofit canlılarca gerçekleştirilen çürütme olayıdır." ifadesi doğrudur; çünkü organik besinlerin amonyak gibi inorganik maddelere kadar ayrıştırılması çürütme olayıdır ve saprofit canlılarca gerçekleştirilir.
- IV ve V numaralı olaylar nitrit ve nitrat oluşumunu gösterir. Nitrifikasyon olayını gerçekleştiren kemosentetik bakteriler yapar.
- II numaralı olay hayvanlarda sindirim atıklarının oluşumunu gösterebilir.
- "I numaralı olay sonucunda amino asit veya azotlu bazlar sentezlenebilir." ifadesi doğrudur; çünkü amino asit ve azotlu bazların yapısında azot olduğu için üretiminde azot tuzları kullanılır.

Cevap C

ÇÖZÜMLER

Çözüm 5

"X" organik besinleri parçalayıp NH_3 elde ettiğine göre saprofit (ayrıştırıcı) bir canlıdır. Baklagillerin kökünde yaşamaz.

NH_3 kemosentez yapan canlıların etkisiyle Y ve Z maddelerine dönüşmüştür. Bu maddeler nitrit (NO_2) ve nitrat (NO_3) olabilir.

Şekilde NH_3 ün, nitrit (NO_2) ve nitrata (NO_3) dönüşümü ve bu maddelerin bitkiler tarafından kullanılması gösterilmiştir. Dolayısıyla azot döngüsüdür.

Cevap E

Çözüm 6

Kirlilikler	Kavramlar
I	Ötrofikasyon, otobiyolojik temizlenme
II	Asit yağmurları, ozon kirliliği, küresel ısınma
III	Biyolojik birikim, organik tarım

Tablodaki kavramların ilgili oldukları kirlilik çeşitleri şu şekildedir:

- Otobiyolojik temizlenme, ötrofikasyon → Su kirliliği
- Asit yağmurları, ozon kirliliği, küresel ısınma → Hava kirliliği
- Biyolojik birikim, organik tarım → Toprak kirliliği

ile ilgilidir.

Cevap C

Çözüm 7

Güneşten gelen ışınların bir kısmı yeryüzünü ısıtırken, bir kısmı atmosfere yansır. Geri yansıyan ışınların atmosferdeki sera gazlarının etkisiyle tutulmasına sera etkisi denir.

Karbondioksit, su buharı ve atmosferdeki diğer sera gazları, dünyadan yansıyan ışınlarının yolunu keserek dünyanın sıcaklığını korur. CO_2 de sera gazlarından biri olduğu için, miktarının artması sera etkisini kuvvetlendirici etki yapar.

Cevap D

Çözüm 8

Toprakta bulunan denitrifikasyon bakterileri nitrit ya da nitratı azot gazına dönüştürür. Böylece atmosferdeki azot miktarını artırırlar.

Nitrifikasyon bakterileri amonyağı bitkilerin kullanabileceği azot tuzlarına çevirir. Ölen organizmaların kalıntılarındaki azotlu organik bileşikleri parçalayanlar saprofitlerdir.

Cevap B

Çözüm 9

Bireysel ya da toplu olarak kullanılan kaynakların üretilmesi ve oluşan atıkların giderilmesi için gereken coğrafik alana ekolojik ayak izi denir.

Ekolojik ayak izinin küçültülmesinde;

- enerji ihtiyacının karşılanmasında yenilenebilir (güneş ve rüzgar enerjisi gibi) enerji kaynaklarının kullanım oranının artırılması,
- aşırı enerji tüketen cihazların yerine enerji tüketimi çok düşük olan elektrikli cihazların kullanılması

uygulamalarının olumlu etkisi olur.

Cevap D

Çözüm 10

Tarım zararlıları ile mücadele için biyolojik yöntemler tercih edilmelidir. Çünkü bu yöntem ekosistemdeki diğer canlılara zarar vermez.

Ekosisteme dışarıdan, daha önce o bölgede yaşamamış (istilacı) türlerin girişi, ekosistemdeki mevcut türlerin yaşamını ve üremesini sınırlar. Bu da biyolojik çeşitliliğe zarar verir.

Cevap C

Çözüm 11

Tarım ilaçları suya ve toprağa karışarak kirliliğine neden olur. Bu ilaçlar besin zinciri yoluyla aktarılarak canlıların vücudunda biyolojik birikime neden olur. Böylece bitkisel ve hayvasal besinlerin kirlenmesine neden olur.

Cevap E

Çözümler

Test - 3

Çözüm 1

- Kirletici miktarı arttığında canlı sayısı azalmıştır. Bu durumda canlılar kirletici miktarı artışından olumsuz etkilenmiştir.
- Kirleticilerin suda yaşayan canlılara ne tür olumsuz etkide bulunduğu bilinmemektedir.
- Kirletici miktarının en yüksek olduğu durumda da suda bir miktar canlı bulunmaktadır.
- Birey sayısının fazla olduğu zamanlarda sudaki kirletici miktarı düşük değerlerdedir.

Cevap **B**

Çözüm 2

Soruda belirtilen olayların küresel ısınma sürecinde meydana gelme sırası aşağıdaki gibidir.

1. Fosil yakıtların kullanım sıklığı ve miktarının artması
2. Sera etkisinin artması
3. Ekosistemlerde ortalama sıcaklık değerinin artması
4. Bazı ekosistemlerin sular altında kalması

Cevap **C**

Çözüm 3

Atık maddelerin geri dönüşümü ile;

- kirliliğin azaltılması,
- ekonomik kazanç elde edilmesi,
- doğal kaynakların tüketim miktarının azaltılması,
- enerji tüketim miktarının azaltılması

gibi insan ve çevre için yararlı sonuçlar hedeflenebilir.

Canlı sayısının azalması ise hem insan hem de çevre için yararlı bir durum olmadığından hedeflenmez.

Cevap **B**

Çözüm 4

Sadece sınırları belirli bir coğrafi alanda yetişebilen ve başka coğrafi alanlarda bulunmayan türlere endemik tür denir.

- İklim toleransı geniş değildir. Karasal ekosistemlerin sadece kendilerine uygun olanlarında yaşayabilirler.
- Yeni taşındığı ekosistemde hızla yayılabilme özellikleri yoktur.
- Ekonomik değerlerinin yüksek olması gibi bir genel kural yoktur.

Cevap **C**

Çözüm 5

Soruda verilen kaynakların yenilenebilir olanları ve yenilenemez olanları şu şekildedir:

- Güneş ve rüzgar → Yenilenebilir doğal kaynaktır.
- Madenler ve petrol → Yenilenemez doğal kaynaktır.

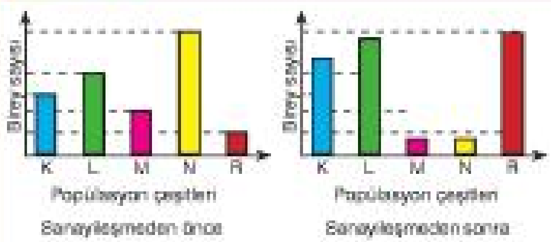
Cevap **A**

Çözüm 6

Popülasyon en çok Z kirleticisinden zarar gördüğü için Z ye karşı duyarlılığı en fazladır. X kirleticisinden etkilenmediği için X e karşı duyarlılığı en azdır.   Z - Y - X

Cevap **D**

Çözüm 7



Grafikler incelendiğinde sanayileşme yüzünden oluşan duruma en düşük dirence sahip popülasyonunu N olduğu görülmektedir. Çünkü en fazla birey kaybına maruz kalan popülasyon N'dir.

Cevap **D**

ÇÖZÜMLER

Çözüm 8

Verilen çevre sorunlarından sera etkisinin artmasında sera gazlarının atmosferde normalden fazla miktarda birikmesi etkili olur.

Cevap E

Çözüm 9

Karbon ayak izinin küçültülmesi için enerji tüketiminin düşürülmesi gerekir. Verilenlerden ulaşım ihtiyacının giderilmesi için toplu taşıma araçları yerine kişisel araçları tercih etme uygulaması enerji tüketimini artırır. I. uygulama enerji tüketimini düşürür. III. uygulama karbondioksit salınımını azaltır. IV. uygulamada ise enerji üretimi sürecinde karbondioksit üretilmez.

Cevap E

Çözüm 10

Ölü hayvan leşleri ortamda bulunan ayrıştırıcılar tarafından parçalanarak temizlendiğinden uzun süreli bir kirlilik durumu ortaya çıkmaz.

Cevap B

Çözüm 11

Karasal bir ekosistemin sürdürülebilirliğini korumak için, madde döngülerinin düzenli olarak gerçekleşmesi gerekir. Bunun için

- üretici organizmalara,
- tüketicilere,
- ışığa (ekosisteme enerji girişi için)
- saprofit canlılara mutlaka ihtiyaç vardır.

Böcekçil bitkilere sahip olmak zorunlu değildir.

Cevap B

Test - 4

Çözüm 1

Çam kese böceklerinin zararlarına karşı yapılan mücadelede kırkanatlı böcek kullanımının başarılı olmasında iki tür arasında bulunan av - avcı etkileşimi etkili olmuştur; çünkü bu etkileşimde çam kese böceği av (kırkanatlı böceğin besin kaynağı), kırkanatlı böcek ise avcıdır.

Cevap D

Çözüm 2

Besin kaynakları aynı olan farklı iki türün, sınırlı besin bulunan bir ekosistemdeki birey sayısı değişimi rekabet esasına dayanır. Yani aynı besin kaynağını elde etmek için birbirleri ile yarış ederler.

Rekabette türlerden biri başarılı olup varlığını sürdürmeye devam ederken, diğeri kaynağın sınırlı olmasından dolayı yarışı kaybeder ve elenir.

Cevap B

Çözüm 3

İki farklı tür için;

- habitatları (doğal yaşam alanları),
- besin kaynakları ve
- üreme dönemleri

aynı veya farklı olabilir. Ancak bu iki tür, birbirine en yakın akraba tür bile olsalar, mutlaka gen havuzları (tüm bireylerin sahip oldukları gen çeşitleri) bakımından kesinlikle birbirlerinden farklıdırlar.

Cevap A

Çözüm 4

Birincil süksesyonda (daha önce herhangi bir canlının bulunmadığı ortamlarda öncü türlerin gelmesiyle başlayan süksesyon çeşidinde) belirtilen evrelerin gerçekleşme sırası aşağıdaki gibidir:

1. Liken
2. Otlar
3. Çalılık
4. Yüksek yapılı ağaçlar

Cevap E

Çözüm 5

Holozoik beslenen bir hayvanın beslenme sürecinde dişlerini kullanması, gelişmiş sindirim sistemine sahip olması, hızlı koşabilmesi ve büyük yapılı vücuda sahip olması etçil mi yoksa otçul mu beslendiği konusunda bilgi vermez; çünkü sayılan bu özelliklerin tümü hem etçil hem de otçul canlılarda görülebilir.

Sindirim kanalında selüloz sindiren enzimlerin bulunabilmesi ise ilgili canlının kesinlikle otçul beslendiğini gösterir.

Cevap E

Çözümler

Çözüm 6

Bir göle normalden çok fazla miktarda azot ve fosfor tuzlarının girişine bağlı olarak ötrofikasyon adı verilen bir çevre sorunu meydana gelir. Bu olayda;

- Alg sayısında aşırı artış görülür.
- Hem göldeki su oranı düştüğü için, hem de su yüzeyi yeterince dalgalanmadığı için atmosferden suya geçen O_2 miktarı düşer.
- Gölün diplerine doğru oksijensiz koşullar oluşur; çünkü özellikle dip kısımlarda O_2 üretebilen canlı kalmaz.
- Organik atık miktarında önemli oranda artış görülür. Çünkü ölen organizma sayısı artar.

Ötrofikasyon olan bir gölde koşullar kötüleştiği için balık çeşitliliği azalma gösterir.

Cevap C

Çözüm 7

Bir popülasyonda ne kadar büyüme olursa, çevresel etkenler o derece popülasyona karşı direnç oluşturur. Ayrıcı olumsuz her faktördeki artış, popülasyona karşı direnci artırır. Bu bilgiye göre;

Popülasyon yoğunluğunun artması, birey sayısının artması, hastalık ve rekabet faktörlerindeki artış çevre direncini artırır.

Besin artışı ise olumlu bir etkide bulunduğu için çevre direncini düşürür.

Cevap D

Çözüm 8

Bir popülasyondaki büyüme, doğan ve içe göç eden bireylerin toplamının, ölen ve dışa göç eden bireylerin toplamından büyük olması ile sağlanır. Tersi durumda ise popülasyon küçülür.

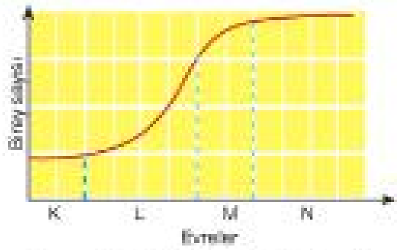
Buna göre; X = doğan birey sayısı, Y = ölen birey sayısı, Z = içe göç yapan birey sayısı, T = dışa göç yapan birey sayısı olduğuna göre popülasyon büyüklüğündeki değişimi;

$$(X + Z) - (Y + T)$$

formülü ifade eder.

Cevap C

Çözüm 9



Soruda verilen grafikte K, L, M ve N ile ifade edilen evrelerin karşılıkları şu şekilde olmalıdır:

- K evresi → Popülasyonun kuruluşu (I)
- L evresi → Logaritmik artış (IV)
- M evresi → Negatif artış (III)
- N evresi → Denge (II)

Cevap B

Çözüm 10

Bir popülasyonda çevre direncini artırıcı her etken birey sayısında azalmaya neden olabildiği için popülasyon yoğunluğunu (birim alandaki birey sayısını) azaltabilir.

Buna göre ölümlere neden olabildiği için hastalık oranındaki artış ve birey sayısını doğrudan azaltıcı bir etken olduğu için avcı sayısındaki artış gibi durumlar popülasyon yoğunluğunu azaltır.

Yaşam alanı büyüklüğündeki artış ise çevre direncini düşürmese bile doğrudan popülasyon yoğunluğunu azaltıcı etki gösterir. Yaşam alanı genişlerse birim alandaki birey sayısı azalır.

Birey sayısının artması ise doğrudan popülasyon yoğunluğunun artması demektir.

Cevap E

Test - 5

Çözüm 1

"Mantarlar bitkiye topraktaki mineralleri daha etkin bir biçimde almasında yardım ederken, bitki de mantara besin sağlar." ifadesi mantar ile bitkinin birbirlerinden yarar sağladıklarını gösteriyor.

İki canlının karşılıklı olarak birbirlerinden yarar sağladığı etkileşim çeşidi mutualizmdir.

Cevap E

ÇÖZÜMLER

Çözüm 2

Organik besin üretemedikleri için diğer bitkilerden tüm besin ihtiyaçlarını karşılayan bitkilere tam parazit bitki denir.

Bu bitkiler kloroplastları olmadığından organik besinlerini de hazır alırlar.

Cevap B

Çözüm 3

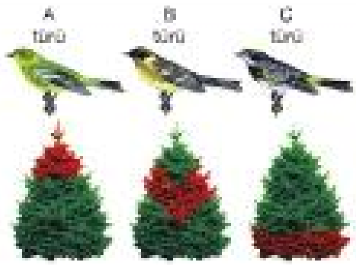
Etkileşim çeşidi	1. türün etkilenme durumu	2. türün etkilenme durumu
Mutualizm	I	+
Parazitlik	+	II
Amensalizm	III	O
Rekabet	–	IV

Canlılar arasında görülebilen ve tabloda belirtilen etkileşim çeşitlerinde bireylerin etkilenme durumları şu şekildedir:

	1.tür	2.tür
Mutualizm	+	+
Parazitlik	+	–
Amensalizm	–	O
Rekabet	–	–

Cevap A

Çözüm 4



Ekolojik nişi benzer farklı kuş türlerinin aynı ortamda yaşamaya devam etmesini sağlayan ve şekilde de gösterilmiş olan olayla ilgili kavram "Kaynak paylaşımı"dır.

Bu olay sayesinde canlılar sınırlı kaynaktan en az rekabetle yararlanmış olurlar.

Cevap C

Çözüm 5

- X olarak gösterilen kısım ekosistemler veya komünitelerin kesişim alanları olan ekotondur.
- Her iki ekosisteme ait bireyler X ile gösterilen kısımda yaşayabilir. Bundan dolayı barındırdığı tür çeşidi sayısı sadece göldeki veya sadece ormandaki tür çeşidi sayısından fazla olabilir.
- Bu alanda yaşayabilen canlılar hem göl hem de orman ekosistemi koşullarına uyumludur.
- Göl ve orman ekosistemlerinde yaşayan bazı canlılar uyum yeteneklerinin farklılığından dolayı bu kısımda yaşayamaz.

Cevap D

Çözüm 6

Bir komünitede bulunan etkileşim çeşitlerinden rekabette her iki canlı da bu durumdan zarar görmektedir.

Bu durumda rekabet halindeki canlılar birbirlerinden ayrıldıklarında her iki canlı da ayrılıktan yarar görür.

Cevap C

Çözüm 7

Ot evresi, çalılık evresi, bodur ağaçlar evresi ve yüksek yapılı ağaçlar evresi her iki süksesyon çeşidinde görülür. Liken evresi sadece primer süksesyonda görülür. Çünkü bu süksesyon çeşidi daha önce hiç yaşamın olmadığı yerlerde görüldüğünden, likenler bu alanlara öncü türler olarak yerleşir.

Cevap B

Çözüm 8

Hayvansal parazitlerdeki;

- gelişmiş sindirim sistemine sahip olma → dış parazitlerde,
- çok hızlı üreyebilme → iç parazitlerde,
- ancak besinlerin yapı taşlarının bulunduğu sıvılarla beslenebilme → iç parazitlerde (çünkü sindirim mekanizmaları yoktur),
- heterotrof beslenme → hem iç hem de dış parazitlerde

görülen özelliklerdir.

Cevap E

Çözümler

Çözüm 9

Grafiğe göre av avcı etkileşimi ile ilgili;

- Avcı sayısının artışı için ortamda av sayısının artması gerekir. Çünkü av, avcı türün besin kaynağıdır.
- Av sayısındaki artış avcı sayısının da artmasına neden olur.
- Aralarında av-avcı etkileşimi olan canlılarda genel kural olarak av olan popülasyon avcı olan popülasyondan daha fazla birey sayısına sahiptir. (Grafikte de görüldüğü gibi avcı olan türün birey sayısı en fazla 25, av olanın birey sayısı en az 200)
- Komüniteden avcı türün elenmesi av olan türün sınırsız büyümesini sağlamaz. Çünkü büyümeyi sınırlandıran tek etken avcı faktörü değildir.

Cevap C

Çözüm 10

Bir komünitede bulunan saprofit canlıların sayısını;

- organik atık miktarının artması artırıcı etki gösterir; çünkü organik atıklar saprofit canlıların besin kaynağıdır.
- tüketici canlı sayısının artması azaltıcı bir etki göstermez; çünkü bu durum saprofitleri olumsuz etkilemez.
- organik atık miktarının azalması azaltıcı etki gösterir; çünkü besin kaynağı azalmış olur.

Cevap B

Ünite Tarama Testi (Test - 6)

Çözüm 1

Bir popülasyonda üreme öncesi ve üreme dönemindeki bireylerin fazla olması, popülasyonun büyümesine neden olan bir faktördür; Üreme öncesi dönemdeki bireyin en çok olması ise hızlı bir üreme olduğunu gösterir.

Buna göre X, Y ve Z popülasyonlarından;

- Büyümekte olan Z'dir; çünkü üreme öncesi dönemdeki birey sayısı en fazladır.
- Dengede olan Y'dir; çünkü bu popülasyonda her döneme ait birey sayıları birbirine yakındır.
- Küçülen ise X'dir; çünkü yaşlı bireyin en fazla olduğu popülasyonlarda ölüm oranı doğum oranından fazla olur.

Cevap E

Çözüm 2

Gölde oksijenin kısmi basıncının artması balık popülasyonuna olumsuz etkide bulunmaz.

Göle fazla miktarda zehirli bileşiklerin karışması balıkların ölümüne neden olabilir. Göldeki bitkisel plankton ve alglerin ölüm oranını artıran hastalıklar bu canlıların ölmesine neden olabilir. Bu canlılar fotosentez yaptığından, ölmeleri durumunda balıkların besin ve oksijen ihtiyacı karşılanamaz.

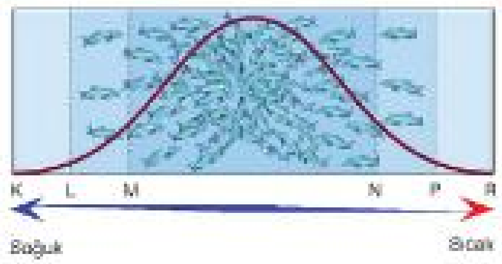
Cevap D

Çözüm 3

- Besin zincirinin son trofik düzeyinde bulunan canlılar biyokütlesi en fazla olan üreticiler değil, en az olan son tüketicilerdir.
- İkinci trofik düzeyindeki canlıların azalması üreticileri olumlu yönde etkiler. Çünkü bu canlılar üreticileri yiyerek beslenir.
- Biyolojik birikim son tüketiciye doğru giderek artar.
- Ayrıştırıcı organizmalar besin zincirinin her basamağındaki artıkları ayrıştırır.
- İkinci trofik düzeyde bulunan bir canlı otçul bir hayvandır ve etçil canlıların besin kaynağıdır.

Cevap A

Çözüm 4



- "Her canlı türünün uyum göstererek yaşayabildiği belirli sıcaklık aralığı bulunur." Balık türü M ile N sıcaklıkları arasına daha iyi uyum sağlamıştır.
- Bir popülasyonun tolerans aralığındaki her sıcaklık değerinin etkili olduğu ortamda eşit sayıda birey yaşamaz. Çünkü tolerans aralığında olsa bile tolerans aralığının uç noktalarındaki değerlerde yaşayabilen birey sayısı daha azdır.
- "Bir popülasyonun büyüme hızı, bulunduğu ortamın sıcaklığından etkilenir." Balık türü K ile R sıcaklıklarına uyum sağlayamamıştır.

Cevap C

Çözüm 5

- Ekosistem ve komüniteler çok sayıda tür içerir.
- Popülasyon sadece bir türden meydana gelir.

Cevap B

Çözüm 6

– I. Bitkilerde genellikle çevre koşullarının, toprak yapısının çimlenme ve gelişmeye uygun olduğu alanlarda görülür. → K dağılım (Kümeli dağılım)

– II. Zorlayıcı çevresel şartlarda bireyler arasında yetersiz kaynaklar için rekabet söz konusu olduğunda görülen dağılımdır ve bireyler birbirlerine nispeten eşit uzaklıkta bulunurlar. → L dağılım (Düzenli dağılım)

– III. Bireylerin birbirini çekme veya uzaklaştırma gibi etkileşimin olmadığı durumlarda ortaya çıkan dağılımdır. → M dağılım (Rastgele dağılım)

Cevap A

Çözüm 7

Üreticilerden tüketicilere doğru ilerlerken bireylerde biriken zehirli madde miktarı artar.

Cevap C

Çözüm 8

Verilen hayatta kalma grafiğine göre, erken ölümlerin en fazla Z türünde, en az ise X türünde olduğu görülüyor. Buna göre sıralama; X - Y - Z şeklinde olur.

Cevap A

Çözüm 9

Çevre direnci etkisi en yüksek değerde olan bir popülasyonda; büyüme hızında yavaşlama, dışa göç hızında artma, hastalık ve ölüm oranında artma olması beklenir.

Cevap D

Ünite Tarama Testi (Test - 7)

Çözüm 1

Birinci trofik düzeyden son trofik düzeye doğru gidildikçe biyokütle azalır. K canlıları 1. trofik düzeyde yer alan üreticilerdir.

2. trofik düzeyde: M, 3. trofik düzeyde: N, 4. trofik düzeyde L canlıları yer alır.

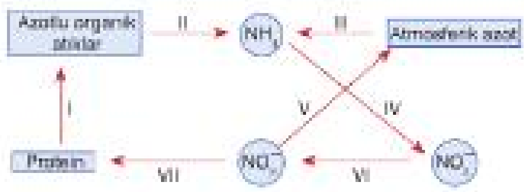
Cevap B

Çözüm 2

- Habitatların yok edilmesi doğal yaşam alanlarının bozulmasına neden olur. Bu bölgelerde yaşayan canlılar başka yerlere göç eder. Yeni yerlerine uyum sağlayamayan canlılar ölebilir.
- Yenilenemez enerji kaynaklarının tüketimi, karbon ayak izini büyütmekte ve bu durum sürdürülebilirliği olumsuz etkilemektedir.
- Erozyon tarım alanlarının ve toprak verimliliğinin yok olmasına ve sonuçta üretimin azalmasına neden olur.
- Hızlı nüfus artışından kaynaklanan aşırı tüketim, ekosistemlerde sürdürülebilirliği olumsuz etkilemektedir.

Cevap C

Çözüm 3



– I nolu olay; tüm canlı çeşitlerince,

– II nolu olay; prokaryot veya ökaryot yapıdaki saprofitlerce,

– III nolu olay; azot bağlayıcı bakteriler veya yıldırım ve şimşek gibi abiyotik faktörlerce,

– IV ve VI nolu olay; nitrifikasyon olup sadece prokaryot (kemosentetik) canlılarca,

– V nolu olay; denitrifikasyon olup sadece prokaryot canlılarca (denitrifikasyon bakterilerince),

– VII nolu olay; prokaryot ve ökaryotik ototrof canlılarca gerçekleştirilir.

Cevap D

Çözümler

Çözüm 4

- Karasal ekosistemlerde üretici canlılar bitkilerdir. Bu yüzden A türünün hücrelerinde kloroplast vardır.
- B, komüniteye dış ortamdan enerji transferi sağlayamaz. Çünkü komüniteye dış ortamdan enerji transferi fotosentezle sağlanır. B, birincil tüketici (hayvan) olduğu için fotosentez yapamaz.
- D türü en son tüketicidir ve yırtıcı bir hayvan olabilir.
- C ve D türleri hem etçil hem otçul olarak beslenebilir.

Cevap B

Çözüm 5

- Nitrifikasyon olayı sayesinde amonyak, bitkilerin kullanabildiği yararlı azot tuzlarına dönüştürülür.
- Fotosentezde azotlu tuzlar tüketilerek amino asitler, A, G, S, T ve U gibi azotlu organik bazlar üretilir.
- Denitrifikasyon ile yararlı azotlu bileşikler serbest azota dönüşür ve atmosfere verilir.
- Çürütme ile amonyak oluşur. Amonyak bitkilerce doğrudan kullanılamaz.

Cevap A

Çözüm 6

Kilit taşı türler, komünitelerin yapısını kuvvetli bir şekilde kontrol eden türlerdir. Kilit taşı türler, baskın türler gibi sayıca çok olmasalar da kritik ekolojik rolleri bakımından komünitelerin devamlılığını sağlarlar. Bu durum ilgili türün baskın tür olması, üretici olması veya son tüketici olması anlamına gelmez.

Kilit taşı türlerin sayısının azalması ekosistemdeki trofik düzeyler üzerine olumsuz etki yapar.

Cevap C

Çözüm 7

Atmosferdeki karbon gazı oranının yükselmesine ekosistemlerde gerçekleşen;

- Fotosentez neden olmaz; çünkü fotosentezde CO_2 harcanır.
- Oksijenli solunum neden olur; çünkü bu olayda CO_2 çıkışı olur.
- Fosil yakıtların enerji kaynağı olarak kullanılması neden olur; çünkü bu olayda da CO_2 çıkışı olur.

Cevap E

Çözüm 8

Tarımsal faaliyetlerde genel ürün veriminin zamanla düşmesinde;

- Zararlılarla kimyasal mücadele yapılması etkilidir; çünkü zamanla tarım zararlıları ilaçlara karşı dirençli hale gelir ve ürün verimini daha fazla düşürürler.
- Erozyon etkilidir, çünkü toprağın verimi düşer.
- Yapay gübrelerin çok yoğun kullanılması etkilidir; çünkü bu gübreler toprağın kimyasal bileşimini olumsuz etkileyerek zamanla verimin düşmesine neden olabilir.
- Yanlış sulama tekniklerinin uygulanması etkilidir.
- Yerel ırkların ıslah çalışmalarında kullanılması verimin düşmesini değil artmasını sağlar. Çünkü yerel ırklar o yöre için en ideal türlerdir. Islah edilirlerse verimleri daha da artar.

Cevap E

Çözüm 9

Popülasyon aynı türe ait bireyler olduğundan dolayı;

- Kromozom sayısı, kromozomlardaki genlerin diziliş sırası, beslenme biçimi, eşeyli üreme biçimi aynıdır.
- Genlerde bulunan nükleotitlerin diziliş sırası bireylerde farklılık gösterebilir. Bundan dolayı kardeşler bile, birbirine tıpatıp benzemez.

Cevap C

Çözüm 10

Popülasyonun birey sayısında,

1. zaman aralığında artış olduğuna göre, bunun nedeni; içe göçlerin artması, doğum oranının artması, besin miktarının artması veya rekabetin azalması olabilir.
2. zaman aralığında ise yukarıda verilenlerin tam tersi gerçekleşmiş olabilir.

Çevre direnci arttığında popülasyonda küçülmeye, azaldığında büyümeye neden olabilen bir etkendir.

Cevap A



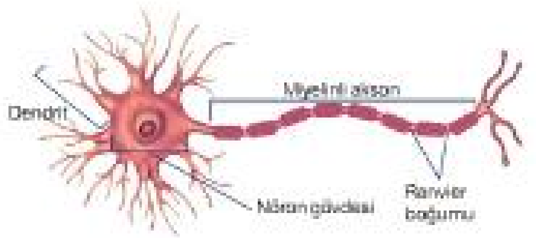
ÜNİTE 7

İNSAN FİZYOLOJİSİNDE DENETLEME VE DÜZENLEME

Ünite 7

SİNİR SİSTEMİ

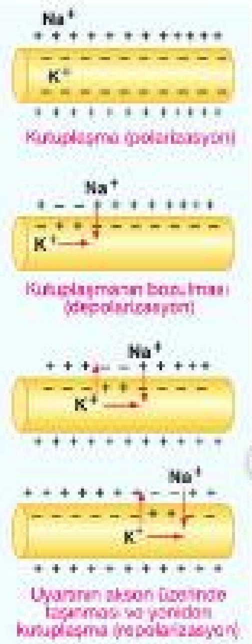
- Sinir hücrelerine **nöron** denir. Bölünme özelliği olmayan bu hücreler impuls oluşturup iletme özelliğine sahiptir.
- Nöronlardaki kısa ve ince uzantılara **dendrit** denir. Dendritler aldıkları uyarıları gövdeye iletirler. **Hücre gövdesi** dendritlerle getirilen uyartıları aksona aktarır. Yapısında organeller vardır. Sentrozom yoktur. Nöron gövdesinden çıkan uzun ve kalın olan uzantıya **akson** denir. Akson hücre gövdesinden gelen uyarıları, bir sonraki hücre veya hücre gruplarına taşır.



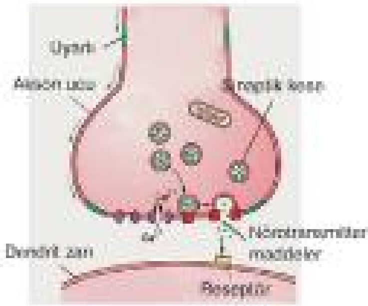
- Nöronların çoğunda, akson yüzeyi **schwan hücreleri** ve onun salgısı olan **miyelin kılıf** ile sarılıdır. Miyelin kılıf bulunan nöronlarda, uyartıların iletimi 10 kat daha hızlıdır. Miyelin kılıf arasında kalan boşluklara **ranvier boğum** denir.
- Nöronlar görevlerine göre üçe ayrılır. Duyu organlarında reseptörlerden aldıkları uyartıları merkezi sinir sistemine iletenler **duyu nöronu**dur. Merkezi sinir sisteminden aldığı impulsu ilgili doku, organ, bez veya kasa götürenler **motor nöron**lardır. Alınan bilginin merkezi sinir sisteminde değerlendirilmesi, yorumlanması, tepki bilgisi oluşturma gibi işlevleri olanlar ise **ara nöron**lardır.

İmpuls Oluşumu ve İletimi

- **İmpuls (uyartı):** Uyaranın etkisiyle sinir hücrelerinde oluşan elektriksel ve kimyasal değişimlere denir.
- **Polarizasyon:** Sinir hücresi uyarılmadığı zaman hücre dışı (+) yüklü, hücre içi ise (–) yüklüdür. Hücre dışında Na^+ yoğunluğu fazla, K^+ yoğunluğu azdır.
- **Depolarizasyon:** Sinir hücresinin uyarılması Na^+ iyonlarının hücre içine doğru akmasına sebep olur. Sonuçta hücre içi (+), hücre dışı (–) yüklü hale gelir.
- **Repolarizasyon:** Depolarizasyondan sonra Na^+ hücre içine geçişi durdurulur. Hücre içinde yoğunluğu fazla olan K^+ hücre dışına geçer. İyon geçişinden dolayı hücre içi yeniden (–), hücre dışı ise (+) yüklü hale gelir.



- Repolarizasyondan sonra **sodyum-potasyum pompası** devreye girer. Hücre içindeki Na+ iyonlarını dışarı, hücre dışına çıkan K^+ iyonlarını içeri pompalayarak bu iyonların derişimini impuls öncesindeki duruma getirir.
- Bir nöronun zarı boyunca yayılan elektriksel sinyale **aksiyon potansiyeli** denir.
- **Sinaps:** İki nöron arasındaki veya bir nöronun tepki organı hücreleriyle yaptığı bağlantı noktalarına denir.
- Bir nöronun aksonu ile diğer nöronun dendritinin karşılaştığı boşluğa **sinaps boşluğu** denir. Aksonların sinaps boşluğunda sonlanan uçlarına ise **sinaptik yumru** adı verilir.

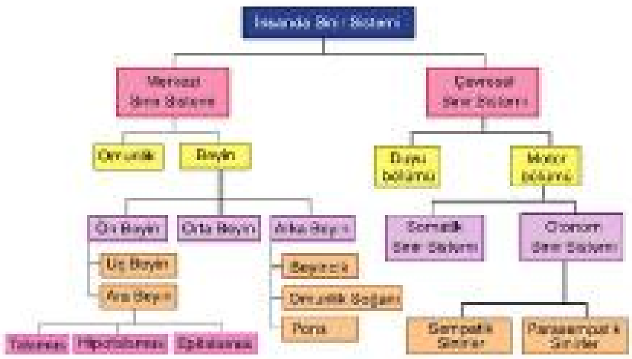


- İmpulsların sinapslardan geçişi bazı salgı maddeleriyle yapılır. Bu maddelere **nörotransmitter madde**, bu olaya **kimyasal iletim** denir.

Dikkat

Bir uyarının şiddetinin artması; impuls hızı ve şiddetini değiştirmez. Uyarı şiddetinin artması; impulsun sayısını, frekansını veya uyarılabilen nöron sayısını değiştirebilir.

Sinir Sisteminin Bölümleri



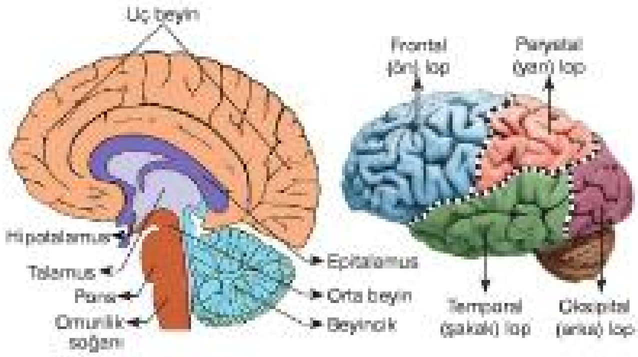
1. Merkezi Sinir Sistemi

- Beyin ve omurilikten oluşur. Beyin ve omurilik üç katlı zar ile çevrelenmiştir. Zarlardan en dışta bulunan **sert zar**dır. Hemen altındaki **örümceksi zar**, içeriğindeki liflerle sert zar ile en alttaki ince zarı birbirine bağlar. **İnce zar** beynin tüm kıvrımlarını sarar ve içindeki kan damarları ile beyni besler.

SİNİR SİSTEMİ

1. Beyin

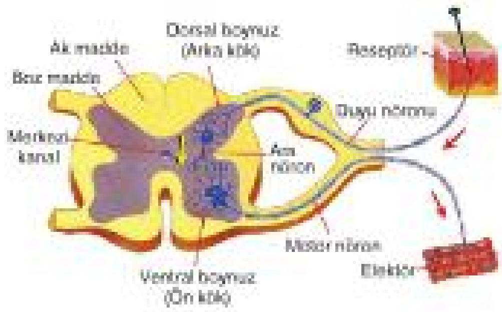
- Beyin; ön beyin, orta beyin ve arka beyinden oluşur.
- Ön beyin; uç beyin ve ara beyinden oluşur. Ara beyin ise talamus, hipotalamus ve epitalamustan oluşur.
- **Uç beyin** iki yarım küreden (beyin yarım küreleri) oluşur. Beyin kabuğunda duyu organlarından gelen bilgileri işleyerek duyu algılanmasını sağlayan merkezler vardır.
  - Beyin yarım küreleri istemli hareketler, öğrenme, akıl yürütme, iradeyi kullanma, hafıza, düşünce ve hislerin oluşması gibi fonksiyonları yöneten merkezlere sahiptir. Bu fonksiyonlar için impulsları alır daha önce kazanılmış bilgilerle karşılaştırır ve bireyin kalıtsal yapısına uygun tepki verilmesini sağlar.



  - **Talamus** duyu organlarından (koku hariç) gelen impulsların sınıflandırıldığı ve ilgili merkezlere iletildiği yerdir.
  - **Hipotalamus** en önemli homeostatik düzenleme bölgelerinden biridir. Vücut sıcaklığını düzenleme, hipofiz bezi aracılığı ile endokrin sistemi kontrol etme, açlık, susama, iştah, cinsel davranışlar, kan basıncı, kalp atış hızı ve uyku düzeni gibi faaliyetleri kontrol eder.
- **Orta beyin** görme ve işitme reflekslerinin kontrol merkezidir. Cismin görüntüsü tam algılanmadan başın görüntü yönüne doğru çevrilmesi, göz bebeğinin küçülüp büyümesi gibi görme reflekslerini kontrol eder. Kasların hafif kasılı kalması durumu olan kas tonusunu sağlar.
- **Arka beyin** beyincik, pons ve omurilik soğanından oluşan beyin bölgesidir.
  - **Beyincik** hareket ve denge merkezidir. Denge reseptörleri ve gözden gelen bilgileri işleyerek kas hareketlerini düzenler ve dengenin oluşmasını sağlar.
  - **Pons** ön beyin, beyincik ve omurilik soğanını birbirine bağlar. Beyincik yarım küreleri arasındaki iletişimde görev yapar. Üzerinde bazı solunum merkezleri de vardır.
- **Omurilik soğanı** yaşamsal olayları kontrol ettiğinden hayati öneme sahiptir. Bu nedenle omurilik soğanına **hayat düğümü** de denir. Sindirim, dolaşım, boşaltım ve solunum sistemleri ile bazı salgı bezlerini kontrol eder.
- Omurilik soğanı çiğneme, yutkunma, kusma, öksürme, hapşırma, nefes alma gibi refleksleri kontrol eder. Beyinden çıkıp vücuda giden sinirler omurilik soğanında çapraz yapar.

2. Omurilik

- Omurga iskeleti içinde uzanan kalın sinir kordonudur. Refleks tepkilerinin oluşmasını sağlar. Yüzme ve araba sürme gibi alışkanlık haline gelen davranışları kontrol eder.
- **Refleks** belirli uyarılara karşı otomatik olarak gerçekleşen, hızlı ve istemsiz tepkiler olup gerçekleştikten sonra beyin haberdar edilir. Bir refleksin gerçekleşmesi sürecinde impulsun iletiminde görev yapan yapılar **refleks yayını** oluşturur.
- Diz kapağı refleksi, bebeğin annesini emme refleksi gibi refleksler doğuştan gelir. Bazı refleksler de öğrenilerek sonradan kazanılır. Limon görünce ağzın sulanması kazanılmış reflekse örnektir.



2. Çevresel Sinir Sistemi

- Merkezi sinir sistemini organlara bağlayan sinirlerden oluşur. Beyin ve omurilik sinirleri olarak iki gruptur.
- **Somatik sinir sistemi** iskelet kaslarına giden miyelinli motor nöronlardan oluşur. Somatik sinirler sayesinde yürüme, koşma ve yazı yazma gibi istemli faaliyetler gerçekleşir.
- **Otonom sinir sistemi** istemsiz çalışan kaslara ve bezlere uyarı götürür. İç organların çalışmasını kontrol eder.
- Otonom sinirler sempatik ve parasempatik sinirler olarak iki kısımdır. Bu sinirler organlarda birbiriyle zıt işlevler gerçekleştirir.
  - **Sempatik sinirlerin** etkisiyle kalp atışları hızlanır, akciğerde bronşlar genişler ve sindirim yavaşlar.
  - **Parasempatik sinirler** vücudu sakinleşmeye ve dinlenmeye yöneltir. Kalp atışlarını yavaşlatır. Sindirim organlarının çalışmasını hızlandırır.

Örnek 1

Sinir hücresi uyarıldığında sinir hücresinde meydana gelen elektriksel ve kimyasal değişimler, aşağıdakilerden hangisiyle ifade edilir?

A) Refleks B) Uyarı C) İmpuls

D) Eşik şiddeti E) Polarizasyon

Çözüm

Sinir hücresi uyarıldığında sinir hücresinde meydana gelen elektriksel ve kimyasal değişimlere impuls denir. Canlının iç ortamından ve dış çevresinden gelen değişkenlere uyarı denir. Uyarılara karşı istemsiz ve aniden oluşturulan tepkilere refleks denir. Bir nöronda impuls oluşturan en küçük uyarı şiddetine eşik şiddeti denir. Polarizasyon sinir hücresinin dışının (+) yüklü, içinin ise (–) yüklü olması durumudur.

Cevap **C**

Örnek 2

Uyarının algılanması ve tepki verilmesi süreci aşağıdaki gibidir.

Reseptör → X nöronu → Y nöronu → Z nöronu → Efektör

Buna göre X, Y ve Z olarak ifade edilen nöronlarla ilgili,

I. X nöronunun oluşturduğu impuls, merkezi sinir sistemine doğru iletilir.
II. Y nöronu beyin veya omurilik içinde bulunur.
III. Z nöronu kaslara kasılması için bilgi iletebilir.
IV. Z nöronu kesinlikle miyelinlidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III

D) I, II ve IV E) II, III ve IV

Çözüm

X; duyu nöronu, Y; ara nöron, Z ise motor nörondur. Duyu nöronları impulsları merkezi sinir sistemine iletirken, motor nöronlar impulsları tepki organı olan kas veya bezlere iletir. Duyu ve motor nöronlar çevresel sinir sisteminde, ara nöron ise merkezi sinir sisteminde bulunur. İç organları ve düz kasları uyaran motor nöronlarda miyelin kılıf yoktur.

Cevap **C**

Örnek 3

Sinapslardaki iletimle ilgili,

I. Kimyasal maddelerle iletim sağlanır.
II. İmpuls iletim yönü dendritten aksona doğrudur.
III. İletim hızı aksondaki iletim hızından yavaştır.
IV. Sinapslara ulaşan her impuls sonraki sinir hücresinde de kesin olarak impulsa dönüşür.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

A) I ve III B) II ve III C) II ve IV

D) III ve IV E) I, II ve III

Çözüm

Sinapslarda iletim nörotransmitter maddeler aracılığı ile yapılır. Sinapslarda iletim yönü aksondan dendrite doğrudur. Sinapslardaki iletim nöronlardaki iletimden yavaştır. Sinapslar impulslara seçici direnç uygular. Bazı impulsların geçişi kolaylaştırılırken bazılarının geçişi engellenir.

Cevap **A**

Örnek 4

Sinir sistemine ait;

I. beyin,
II. omurilik,
III. sempatik sinirler,
IV. somatik sinirler

yapılarından hangileri merkezi sinir sisteminde yer alır?

A) I ve II B) I ve IV C) II ve III

D) III ve IV E) I, II ve IV

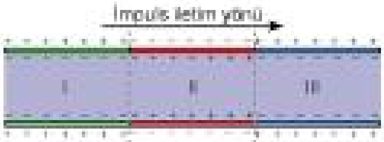
Çözüm

Beyin ve omurilik merkezi sinir sisteminde yer alır. Otonom sinirler (sempatik ve parasempatik) ile somatik sinirler ise çevresel sinir sistemini oluşturur.

Cevap **A**

Örnek 5

Bir aksonda impuls iletim yönü ve numaralarla belirtilmiş üç bölümdeki elektriksel yük durumu aşağıda gösterilmiştir.



Şekilde numaralarla gösterilen bölümlerde iletilen impuls için polarizasyon, depolarizasyon ve repolarizasyon alanları olanlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Depolarizasyon	Polarizasyon	Repolarizasyon
B)	Repolarizasyon	Depolarizasyon	Polarizasyon
C)	Repolarizasyon	Polarizasyon	Depolarizasyon
D)	Depolarizasyon	Repolarizasyon	Polarizasyon
E)	Polarizasyon	Repolarizasyon	Depolarizasyon

Çözüm

Bir aksonun polarize bölgesinin dış kısmı (+) iç kısmı (–) yüklerle yüklüdür. Depolarize bölgesinin dış kısmı (–) iç kısmı (+), repolarize bölgesinin dış kısmı (+) iç kısmı (–) yüklerle yüklüdür. İmpulsun iletim yönü dikkate alındığında III. bölüm polarize, II. bölüm depolarize ve I. bölüm ise repolarize alandır.

Cevap **B**

Örnek 6

Aşağıdaki beyin bölümlerinden hangisi istemli kas hareketlerini, duyu organlarından gelen duyuların algılanmasını, hafıza ve düşünme gibi fonksiyonları yöneten merkezlere sahiptir?

A) Hipotalamus B) Orta beyin C) Pons
D) Omurilik soğanı E) Beyin kabuğu

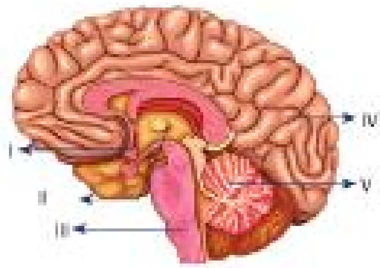
Çözüm

Beyin kabuğu duyuların algılanması, istemli kas hareketlerinin yapılması, öğrenme ve hafıza gibi istemli işlevlerin gerçekleştirilmesinde görev alır. Diğer bölümler isteğimiz dışında gerçekleştirilen işlevlerde görevlidir.

Cevap **E**

Örnek 7

Aşağıdaki beyin kesiti şeklinde bazı kısımlar numaralarla gösterilmiştir.



Beyinde numaralandırılan bölümlerden hangisi dolaşım ve solunum sistemlerini kontrol ederek düzenli çalışmasını sağlar?

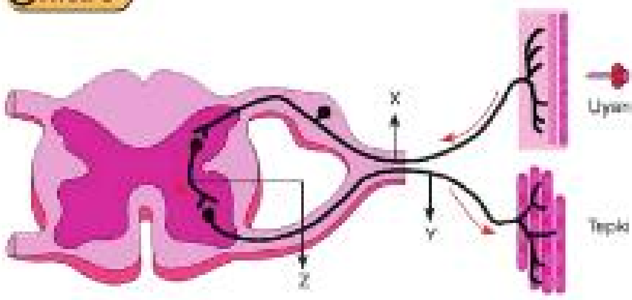
A) I B) II C) III D) IV E) V

Çözüm

Dolaşım, solunum, boşaltım ve sindirim sistemlerinin düzenli çalışmasını sağlayan beyin bölümü III ile gösterilen omurilik soğanıdır.

Cevap **C**

Örnek 8



Refleks yayını gösteren şemadaki nöronlarla ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) X ve Y nöronu çevresel sinir sisteminde bulunur.
B) Oluşan impuls sırası ile X, Y ve Z nöronlarından iletilir.
C) Z nöronu değerlendirmeyi yapan ara nörondur.
D) Uyarıya önce tepki gösterilir sonra beyin haberdar edilir.
E) Verilen tepki istem dışı gelişir.

Çözüm

Refleks oluşması sürecinde oluşan impuls sırası ile duyu (X), ara (Z) ve motor (Y) nörondan iletilir.

Cevap **B**

1. Bir uyarının algılanıp tepki verilmesi sürecinde oluşan impulsun takip ettiği yol aşağıda şematize edilmiştir.



Şemada X, Y ve Z olarak belirtilen nöronlarla ilgili,

I. X nöronu duyu organlarından merkezi sinir sistemine impuls iletir.

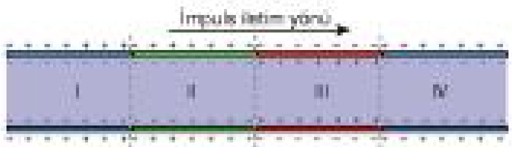
II. Y nöronu beyinde bulunur ve getirilen duyusal bilgileri değerlendirerek algılamayı sağlar.

III. Z nöronu kas veya bez hücreleri ile bağlantı kurarak merkezi sinir sisteminden aldığı cevabı iletir.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

2. Bir aksonda impuls iletimi yapılan bölüm aşağıda gösterilmiştir.



Akson üzerinde numaralarla gösterilen kısımlar ve burada gerçekleşen olaylarla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Repolarizasyon aşaması aksonun III numaralı, depolarizasyon aşaması ise II numaralı kısmında yer alır.

B) I numaralı kısım ile IV numaralı kısmın iyon dağılımlarının benzer olması beklenir.

C) III numaralı kısımda sodyum kanalları açık olduğundan hücre dışından sitoplazmaya doğru sodyum iyonları geçmiştir.

D) I numaralı kısım ile IV numaralı kısımda çalışan sodyum potasyum pompası, polarize durumun devam edebilmesi için ATP harcar.

E) II numaralı kısımdan impuls geçmiş ve zar yeniden polarize olmuştur.

3. Beyin ve omurilik içindeki boşluklar ile çevrelerinde, beyin omurilik sıvısı adı verilen özel bir sıvı bulunur.

Beyin omurilik sıvısı aşağıda belirtilen fonksiyonlardan hangisininin gerçekleştirilmesinde görev almaz?

A) Nöronların bulunduğu hücre dışı ortamının iyon dengesinin sağlanması

B) Nöronlar ile kan arasında madde alış verişini düzenleme

C) Eşik değer ve üzerindeki şiddete sahip uyarılara karşı impuls oluşturma

D) Beyinde oluşturulan metabolik atıkların hücre dışı ortamda birikmesini engelleme

E) Beyin ve omuriliği mekanik darbelere karşı koruma

4. Bir nöronu farklı zamanlarda etkileyen ve şiddeti birbirinden farklı dört uyarı sonucu akson zarında oluşan voltaj değişimleri (aksiyon potansiyelleri) aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Grafikteki değişimler dikkate alınarak aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

A) Nöronlarda "ya hep ya hiç prensibi" gözlenir.

B) Akson zarında aksiyon potansiyeli oluşabilmesi için uyarı şiddetinin belirli bir büyüklüğe sahip olması gerekir.

C) Akson zarında oluşturulan voltaj değişiminin büyüklüğü uyarının şiddetine bağlı değildir.

D) Her bir aksiyon potansiyelinde depolarizasyon ve repolarizasyon olayları gerçekleşir.

E) Aksiyon potansiyelinin ilk oluştuğu yer aksonun uç kısmıdır.

5. **Bir nöronun aksonunda oluşan impulsların hızını;**

I. akson çapının büyüklüğü,

II. uyarı şiddetinin büyüklüğü,

III. aksonun miyelinli olması,

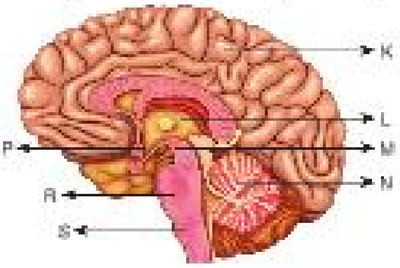
IV. uyarının süresi

faktörlerinden hangileri etkileyemez?

A) I ve III B) II ve III C) II ve IV

D) III ve IV E) I, II ve IV

6. ve 7. sorular çözülürken aşağıdaki şekilden faydalanılacaktır.



6. **Beynin harflerle gösterilen kısımlarından;**

I. ön beyne,

II. arka beyne,

III. orta beyne

ait olanlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Yalnız K	N ve P	Yalnız M
B)	K, L ve P	N, R ve S	Yalnız M
C)	K ve S	N ve R	P ve L
D)	K, L, M ve N	Yalnız S	P ve R
E)	L, P ve R	M ve K	Yalnız S

7. **Beynin harflerle gösterilen kısımlarından;**

I. duyu organlarından gelen uyarıların toplanması ve uç beyinde ilgili merkezlere iletilmesi,

II. açlık, susama, cinsel davranışlar, kan basıncı, kalp atış hızı, vücut sıcaklığı, iştah ve uyku düzeni gibi faaliyetlerle insanı hayatta tutma,

III. kalp, akciğer, böbrek, karaciğer, mide, bağırsak gibi iç organlarımızın çalışmasını ve dolaşım, boşaltım, solunum gibi sistemlerimizi kontrol etme,

IV. kas hareketlerinin ritmik, planlı, düzenli ve dengeli gerçekleşmesini sağlama

görevlerini gerçekleştirenler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III	IV
A)	K	M	N	S
B)	L	N	S	K
C)	N	S	P	R
D)	P	K	M	L
E)	L	P	S	N

8. **Bir refleksin gerçekleşmesi sürecinde oluşan impulsların refleks yayını oluşturan;**

I. ara nöron,

II. efektör,

III. motor nöron,

IV. duyu nöronu,

V. reseptör

yapılarında görülme sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I - II - III - IV - V B) II - III - I - IV - V

C) IV - V - II - I - III D) V - IV - I - III - II

E) V - IV- II - III - I

Test - 1 1-E 2-A 3-C 4-E 5-C 6-B 7-E 8-D

1. Sıcak bir tencereye eli değen bir insanda elin çekilmesi refleksi sürecinde görev yapan nöronlar aşağıdaki şekilde numaralandırılarak gösterilmiştir.



Elin çekilmesi refleksinin gerçekleşmesi sürecinde oluşturulan impuls, numaralarla gösterilen nöronlardan hangi sıraya göre geçer?

A) I - II - III
B) II - I - III
C) II - III - I
D) III - I - II
E) III - II - I

2. **İnsanlarda görülebilen;**

I. ülser,
II. şeker hastalığı,
III. parkinson,
IV. epilepsi

hastalıklarından hangileri sinir sistemi ile ilgili olarak ortaya çıkar?

A) Yalnız II
B) I ve III
C) III ve IV
D) I, II ve III
E) II, III ve IV

3. **Omurilik soğanındaki merkezlere bağlı olarak çalışan otonom sinirlerin, aşağıdaki sistemlerden hangisinin görevi ile düzenlemelerde etkili olması beklenmez?**

A) Solunum
B) Üreme
C) Boşaltım
D) Sindirim
E) Dolaşım

4. **Aşağıda verilen olaylardan hangisi hipotalamustan kontrol edilmez?**

A) Hipofiz bezinin çalışmasını düzenleme
B) Vücut sıcaklığının belirli sınırlar içinde sabit kalmasını düzenleme
C) Açlık, iştah ve susamanın kontrolü
D) Uyku ve uyanıklığın ayarlanması
E) Besinlerin sindirim kanalında ilerlemesi için gerçekleşen peristaltik hareketlerin hızını düzenleme

5. Eşit uzunlukta aksonlara sahip bazı nöronların özellikleri aşağıda verilmiştir.

Nöron çeşitleri	Akson çapı (µm)	Toplam Ranvier boğumu sayısı	Miyelin kılıf durumu
K	180	5	var
L	100	---	yok
M	50	6	var
N	180	3	var
R	420	---	yok

Buna göre harflerle gösterilen nöronlardan hangisinin oluşturduğu aksiyon potansiyelleri en hızlı ilerler?

A) K
B) L
C) M
D) N
E) R

6. **Beyne tüm duyu organlarından aynı şekilde uyartı iletimi olmasına rağmen, farklı şekillerde (tat, görüntü, koku vb.) duyuların algılanması aşağıdakilerden hangisi ile ilgili bir durumdur?**

A) İmpuls iletim hızı
B) Duyu nöronu sayısı
C) İletilen impuls sayısı
D) İmpulsların algılandığı beyin kısmı
E) İmpulsun iletildiği nöronların miyelinli olup olmaması

7. **Merkezi sinir siteminin;**

I. beyin kabuğu,

II. orta beyin,

III. omurilik soğanı,

IV. omurilik

kısımlarından hangileri refleks merkezi olarak görev yapabilir?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III
D) I, III ve IV E) II, III ve IV

8. **Deneysel olarak uç beyni tahrip edilmiş bir kuşun aşağıdaki olaylardan hangisini gerçekleştirmesi beklenmez?**

A) Nefes alıp vermeye devam etmesi
B) Önüne konulan besini farkederek yemesi
C) Havaya atıldığında kanat çırpma hareketinin yapılması
D) Ağzına konan besin parçalarını yutması
E) Kalbinin kasılıp gevşemeye devam etmesi

9. **Sinapslarda iletim sürecinde aşağıdaki olaylardan hangisi en son sırada gerçekleşir?**

A) Uyartıların akson ucuna gelmesi
B) Dendrit zarında bulunan sodyum kanallarının açılması
C) Nörotransmitterlerin dendrit zarında bulunan reseptörlere bağlanması
D) Nörotransmitter maddelerin sinaps boşluğuna salınması
E) Dendrit zarında depolarizasyon oluşması

10. Botoks, uygulandığı bölgede motor sinirlerle iskelet kasları arasındaki sinapslarda iletimi belirli bir süre engelleyen bir kimyasal maddedir.

Göz ve ağız çevresine botoks uygulanmış bir kişide;

I. kasların kasılmasına bağlı gelişen kırışıklıkların geçici olarak giderilmesi,

II. uygulama yapılan kısımda duyu reseptörlerinin uyarılması sonucu oluşan impulsların algılanmaması,

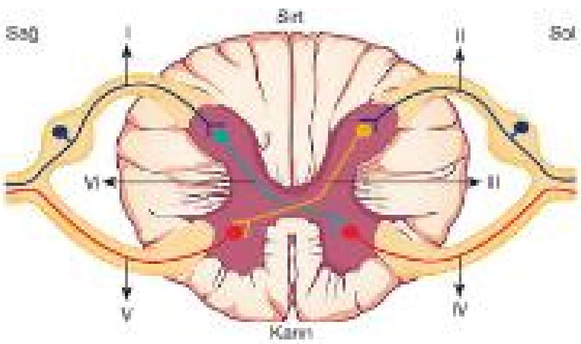
III. merkezi sinir sisteminin uygulama yapılan alandaki kasları kontrol edememesi,

IV. kişide ilgili kaslarla yapılan hareketlerin gerçekleştirilememesi

durumlarından hangilerinin görülmesi beklenir?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III
D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

11. Omuriliğin enine kesitine ait aşağıdaki şekilde bazı nöronlar numaralarla gösterilmiştir.



Sağ ayağına iğne batan bir insanın sol ayağını çekmesi sürecinde oluşan impulsların geçtiği nöronlar ve geçiş sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I, VI, IV B) II, III, IV C) II, III, V
D) IV, VI, I E) V, III, II

Test - 2	1-A	2-C	3-B	4-E	5-D	6-D	7-E	8-B	9-E	10-D	11-A

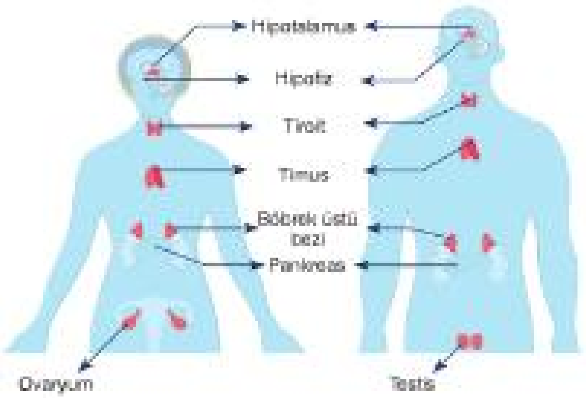
ENDOKRİN SİSTEM

- **Endokrin bezler** salgılarını kan aracılığı hedef doku veya organa ileten bezlerdir. Endokrin bezlerin salgılarına **hormon** denir.
- Hormonlar hücreler arası haberleşmede kullanılan özel kimyasal maddelerdir. Yapıları protein, steroit veya amino asit türevi şeklinde olabilir.
- Hücrelerde hormonlara özel reseptörler bulunur. Bir hormon kendine özel reseptöre bağlanarak etkisini gösterir.

Not

Homeostasinin sağlanmasında sinir sistemi ve endokrin sistem beraber çalışır. Sinir sisteminin etkisi çok hızlı ortaya çıkar, ancak etkisi kısa sürelidir. Endokrin sisteminin etkisi daha yavaş ortaya çıkar, ancak etkisi uzun sürelidir.

- İnsan vücudunda hormon üreten yapılar; hipotalamus, hipofiz, tiroit, paratiroit, timus, pankreas, böbrek üstü bezi, eşeysel bezler, epifiz, mide, ince bağırsak ve böbrektir.



- Hipotalamus ön beyinde yer alır. RF (salgılatıcı hormon) salgılayarak hipofiz ön lobundan hormon salgılanmasını uyarır. Ayrıca hipofizin arka lobundan kana salgılanan ADH ve oksitosin hormonlarını üretir.

1. Hipofiz Bezi

- Hipofiz ön lobundan büyüme hormonu, TSH, ACTH, FSH, LH, prolaktin ve MSH üretilerek doğrudan kana salgılanır.
- **Büyüme hormonu (STH):** Vücudun dengeli olarak büyümesini düzenler. Gelişme döneminde yetersizliği cüceliğe, fazlalığı devliğe neden olur.
- Yetişkin bireylerde fazlalığı el, ayak, burun ve alt çene kemiklerinin fazla büyümesi olarak ortaya çıkan **akromegali** hastalığına neden olur.
- **TSH:** Tiroit bezini uyararak tiroksin salgılanmasını düzenler.
- **ACTH:** Böbrek üstü bezini uyarıp korteks (kabuk bölgesi) hormonlarının üretilmesini sağlar.
- **FSH:** Üreme dönemindeki bireylerde dişilerde yumurta, erkeklerde sperm oluşumunu uyarır.
- **LH:** Dişilerde yumurtlama, korpus luteum oluşumu ve bozulmasının engellenmesini, erkeklerde ise testosteron üretimini sağlar.
- **Prolaktin (LTH):** Dişilerde süt bezlerinin gelişmesini ve süt oluşmasını sağlar. Ayrıca annelik içgüdüsünün ortaya çıkmasında etkilidir.
- **MSH:** Derideki melanosit hücrelerini uyarıp, deriye renk veren melanin pigmentinin üretilmesini sağlar.

- Hipofizin arka lobunda hormon üretilmez, hipotalamusta sentezlenen antidiüretik hormon ve oksitosin hormonu kan damarları ile hipofizin arka lobuna getirilir ve buradan kana verilir.
- **ADH:** Böbrekleri uyararak suyun geri emilimini artırır. ADH etkisi ile kan hacmi ve basıncı artar. Yetersizliğinde vücuttan çok fazla miktarda su kaybı olur. Buna **şekersiz şeker hastalığı** denir.
- **Oksitosin:** Doğum kaslarının kasılmalarını düzenleyerek doğumun gerçekleşmesini ve sütün süt bezlerinden boşaltılmasını sağlar.

2. Tiroit Bezi

- **Tiroksin:** Hücrelerin oksijen kullanımını artırarak metabolik hızı yükseltir. Bebeklik ve çocukluk döneminde yetersiz salgılanırsa **kretenizm (ahmaklık)** ortaya çıkar. Kretenizmde zeka geriliği ve büyüme yetersizliği görülür.
- Yetişkinlerde iyot eksikliğine bağlı yeterli miktarda tiroksin üretilememesi durumunda, hipofizden sürekli TSH salgılanması tiroit bezinin büyümesine neden olur. Buna **basit guatr** denir.
- **Kalsitonin:** Kanda kalsiyum miktarı arttığında, kalsiyumun kemiklere geçmesini sağlar.

3. Paratiroit Bezi

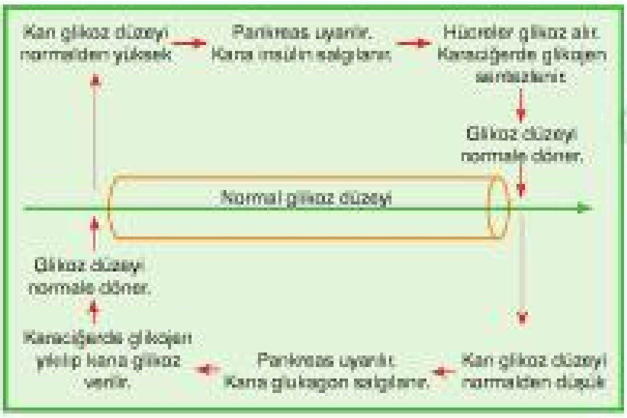
- **Parathormon:** Kemikten kana kalsiyum geçişini ve böbrekten geri emilimini hızlandırarak kandaki düşük Ca miktarını yükseltir. Parathormon yetersizliği **tetani hastalığı**na neden olur.
- Kalsitonin ve parathormon kandaki kalsiyum seviyesini birbirlerine zıt etki yaparak düzenler.

4. Epifiz Bezi

- Melatonin hormonu salgılar. Bu hormon derinin renklenmesinde görev alır. Melatonin hormonu gece daha çok salgılanarak vücudun biyolojik ritminin düzenlenmesinde rol oynar.

5. Pankreas

- Pankreastan **insülin** ve **glukagon** hormonları salgılanır. İnsülin hücrelere glikoz geçişini uyararak ve karaciğerde glikojen sentezini hızlandırarak yüksek kan şekerini düşürür. İnsülin yetersizliği **şeker (diyabet) hastalığı**na neden olur.
- Glukagon karaciğerdeki glikojenlerin sindirimini uyararak oluşan glikozların kana geçişini sağlar ve düşük kan şekerini yükseltir.



6. Böbrek Üstü Bezleri

- Böbrek üstü bezinin korteks (kabuk) kısmından aldosteron, kortizol ve az miktarda eşey hormonları salgılanır.
- **Aldosteron:** Böbreklerden sodyumun geri emilimini artırırken potasyumun atılımını hızlandırır. Aldosteron etkisi ile kan hacmi ve basıncı yükselir. Yetersizliğinde **addison hastalığı** görülür.
- **Kortizol:** Karbonhidrat, protein ve yağ metabolizmasında etkilidir. Protein ve yağların parçalanarak glikoza dönüşmesini sağlar. Ayrıca bağışıklık sistemini baskılayıcı etkisi vardır.
- Böbrek üstü bezinin medulla (öz) kısmı sempatik sinirlerin uyarısı sonucu adrenalin ve noradrenalin üretir.
- **Adrenalin:** Stres, tehlike ve korku durumunda kalp atışını hızlandırır, kan basıncını yükseltir ve göz bebeklerini büyütür.
- **Noradrenalin:** Kılcal damarları daraltarak kan basıncını artırır. Kalp atışlarını hızlandırır.

7. Eşeysel Bezler

- Ovaryum östrojen ve progesteron salgılar. **Östrojen** dişilerde ikincil cinsiyet karakterlerini düzenler. **Östrojen** ve **progesteron** menstrual döngü ve hamilelik sürecini düzenler.
- Testislerden salgılanan **testosteron** erkeklerde ikincil cinsiyet karakterlerini düzenler. Spermlerin olgunlaşmasını sağlar.

Örnek 9

Aşağıdaki hormonlardan hangisinin miktarı, hipofiz bezinden kana salgılanan hormonlarla düzenlenmez?

A) Aldosteron
B) Tiroksin
C) Östrojen
D) İnsülin
E) Kortizol

Çözüm

Aldosteron hormonu hipofizden salgılanan ACTH ile, tiroksin hormonu hipofizden salgılanan TSH ile, östrojen hormonu hipofizden salgılanan FSH ile ve kortizol hormonu hipofizden salgılanan ACTH ile düzenlenir.

İnsülin hormonunun miktarı ise kan glikoz düzeyi ile belirlenir. Hipofiz bezinin uyarısı yoktur.

Cevap **D**

Örnek 10

Hipofizden kana salgılanan hormonlar aşağıda verilen işlevleden hangisinde etkili olamaz?

A) Destek ve hareket sistemini uyararak kemiklerin uzaması ve kasların gelişmesini sağlama
B) Ovaryum ve testisleri uyararak yumurta ve sperm oluşumunu düzenleme
C) Hücrelerin oksijenli solunum hızını yükselterek vücut sıcaklığının yükselmesini sağlama
D) Böbrekleri uyararak nefron kanallarından suyun geri emilimini artırma
E) Böbrek üstü bezlerini uyararak kana salınan aldosteron ve kortizol hormonları miktarını artırma

Çözüm

Vücut sıcaklığı normal değerin altına düştüğünde salgılanan ve hücrelerin oksijenli solunum hızını yükselterek vücut sıcaklığının yükselmesini sağlayan hormon tiroksin olup bu hormon tiroit bezinden salgılanır.

Cevap **C**

1. Hormonların kan yoluyla tüm vücuda salgılanmasına rağmen, sadece hedef hücrelerini uyarmasında aşağıdaki faktörlerden hangisi etkilidir?

A) Etkili olabilmeleri için kanda belirli bir düzeye kadar çıkmak zorunda olmaları

B) Bazı hormonların hidrofilik bazılarının ise hidrofobik yapılı olması

C) Hedef hücrenin üzerinde ya da içinde o hormona özgü reseptörlerin bulunması

D) Bazı hormonların etkili olması için hücre içine girmesinin zorunlu olması

E) Hormonların genellikle protein yapılı salgılar olması

2. İnsan vücudunda bulunan;

I. hipofiz bezi,

II. mide,

III. böbrek,

IV. tiroit bezi

yapılarından hangilerinin görevi sadece hormon salgılamaktır?

A) I ve IV B) II ve III C) III ve IV

D) I, II ve III E) II, III ve IV

3. Hormonların özellikleri ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğru değildir?

A) Genellikle özelleşmiş endokrin bezlerde üretilen kimyasal habercilerdir.

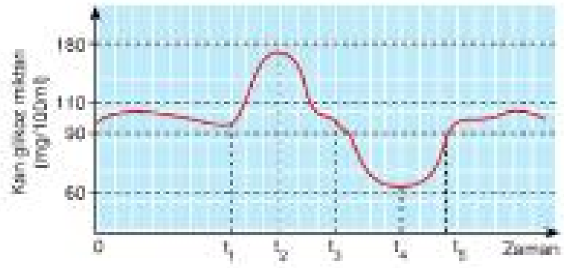
B) Yapılarında protein veya polisakkarit bulunur.

C) Kan yolu ile hedef organlara taşınırlar.

D) Görevini tamamlayan hormonlar yıkılarak etkisizleştirilir.

E) Hormonların kandaki miktarlarının düzensizliği önemli hastalıklara neden olur.

4. Yetişkin bir insanda belirli bir zaman diliminde kandaki glikoz miktarının değişim eğrisi aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Yetişkin insanlarda 100 ml kanda, glikoz miktarının normal aralığı 90 - 110 mg olduğuna göre;

I. 0 - t_1 zaman aralığında kanda glikoz düzeyi normal sınırlar içindedir.

II. t_1 - t_2 zaman aralığında kanda insülin hormonu miktarı artmaktadır.

III. t_2 - t_3 ve t_4 - t_5 zaman aralıklarında insülin hormonu etkisinin sonuçları gözlenir.

IV. t_5 anından itibaren kan şekeri yeniden dengelenmiştir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) I ve II B) I ve IV C) II ve III

D) III ve IV E) I, II ve IV

5. Hipofiz bezinden kana salgılanan hormonlarının yetersizliği sonucu;

I. akromegali,

II. basit guatr,

III. tetani,

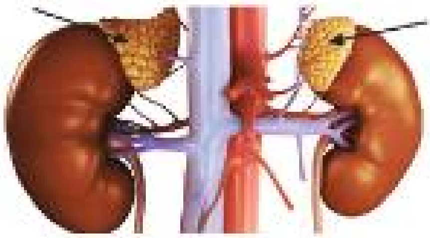
IV. şekersiz şeker hastalığı

hastalıklarından hangileri ortaya çıkar?

A) Yalnız IV B) I ve III C) II ve III

D) II ve IV E) III ve IV

6. Aşağıda endokrin bezlerden biri gösterilmiştir.



Aşağıda verilen hormonlardan hangisi şekildeki bez tarafından salgılanmaz?

A) ACTH
B) Adrenalin
C) Kortizol
D) Noradrenalin
E) Aldosteron

7. Antidiüretik hormon (ADH) ile ilgili,

I. Hipofiz bezinden kana verilir.
II. Eksikliğinde idrar miktarı artar.
III. Böbrek üstü bezlerini uyararak, ilgili hormonları salgılamasını sağlar.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

8. Stres, tehlike ve korku durumunda kalp atışının hızlanmasına, kan basıncının yükselmesine ve göz bebeklerinin büyümesine neden olan hormon hangisidir?

A) Aldosteron B) Parathormon C) Adrenalin
D) Oksitosin E) Melatonin

9. Tiroit beziyle ilgili,

I. Tiroksin ve kalsitonin hormonları salgılar.
II. İyot eksikliğine bağlı olarak büyümesi basit guatr hastalığı olarak ifade edilir.
III. Salgıladığı hormonlarla kan şekerini düzenler.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

10. Kana salgılanan;

I. aldosteron,
II. parathormon,
III. ADH,
IV. oksitosin

hormonlarından hangileri, kandaki bir maddenin miktarını değiştirmez?

A) Yalnız II B) Yalnız IV C) I ve IV
D) II ve IV E) I, II ve III

11. Hormon yetersizliklerine bağlı hastalıkların tedavisinde yetersiz olan hormonlardan oluşturulan ilaçlar kullanılır.

İlaç olarak alınan hormonun;

I. protein,
II. amino asit türevi,
III. steroit

yapılarından hangilerine sahip olması, ağız yoluyla kullanımını engeller?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

Test - 3	1-C	2-A	3-B	4-E	5-A	6-A	7-D	8-C	9-D	10-B	11-A

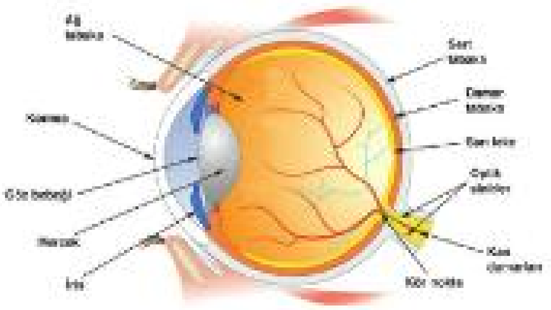
Ünite 7

DUYU ORGANLARI

1. Göz

Göz küresi dıştan içe doğru sert tabaka, damar tabaka ve ağ tabaka olarak üç kısımdan oluşur.

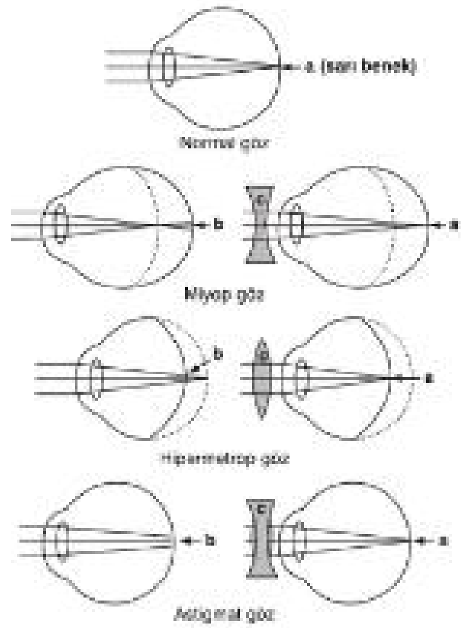
- **Sert tabaka:** Gözün en dış tabakasıdır. Ön tarafta **kornea**yı oluşturur. Kornea ışığı kırar ve göz merceğine ulaşmasını sağlar.



- **Damar tabaka:** Kılcal damarlar bakımından zengin bir tabakadır.
  - **İris:** Gözün renkli kısmıdır. Tam ortasındaki göz bebeği açıklığının büyüyüp küçülmesini sağlar.
  - **Göz merceği:** Cisimden gelen ışınları kırarak ağ tabaka üzerine düşmesini sağlar. Uzak ve yakına bakmaya göre göz uyumunun oluşmasını sağlar.
  - **Kirpiksi cisim:** Damar tabakanın irisin etrafında kalınlaşmasıyla oluşur. Kirpiksi cisim asıcı kaslarla birlikte göz merceğinin yerinde kalmasını sağlar.
  - **Ön ve arka odalar:** Saydam tabaka ile mercek arasındaki boşluğa ön oda, mercekle iris arasında kalan kısma arka oda denir.
  - **Camsı sıvı:** Mercek ile ağ tabaka (retina) arasında kalan bölüm camsı sıvı ile doludur. Bu sıvı gözün şeklinin sabit kalmasında etkilidir.
- **Ağ tabaka (retina):** Işık uyarılarını algılamayı sağlayan koni ve çubuk hücreleri ağ tabakada bulunur. Retinada çubuk ve koni hücrelerinin yoğun olarak bulunduğu yere **sarı benek** denir.
  - Görme sinirlerinin retinadan çıktığı yere **kör nokta** denir. Burada çubuk ve koni hücresi bulunmadığından görüntü oluşmaz ve ışık algılanmaz.

Göz Kusurları

- **Miyop:** Göz küresinin önden arkaya doğru çapının uzun olması veya göz merceğinin normalden daha şişkin olması nedeniyle görüntü retinanın önüne düşer. Uzaktaki nesneler net görülemez. Kalın kenarlı merceklerle düzeltilebilir.
- **Hipermetrop:** Göz küresi çapının normalden kısa olması veya göz merceğinin normalden ince olması nedeniyle görüntünü retinanın arkasına düşer. Yakını iyi göremezler. İnce kenarlı merceklerle düzeltilebilir.
- **Astigmatizm:** Kornea veya göz merceğindeki şekil bozuklukları sonucunda ışık farklı açılarda kırılır ve retina üzerine dağınık olarak düşer. Hem uzağı hem de yakını bulanık görürler. Silindirik mercekle düzeltilebilir.
- **Presbitlik:** Yaşlanmaya bağlı olarak göz merceğinin esnekliğini kaybetmesi ve gözün uyum yeteneğinin azalmasıyla ortaya çıkar. Yakını iyi göremezler. İnce kenarlı mercekle düzeltilir.

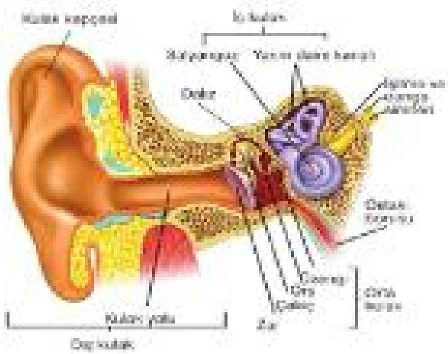


(a : Net görme, b : Bulanık görme, c : Düzeltme merceği)

2. Kulak

Dış kulak, orta kulak ve iç kulak olarak üç kısımdan oluşur.

- **Dış kulak:** Kulak kepçesi, dış kulak yolu ve kulak zarından meydana gelir.
- **Orta kulak:** Kulak zarı ile başlar ve oval pencere ile sona erer. Çekiç, örs ve üzengi adı verilen ve arasında eklem bulunan üç kemikten oluşur. Orta kulakta bulunan **östaki borusu** kulak zarını yüksek basınçtan korur.



- **İç kulak:** İç kulağın ilk bölümünü, oval pencereden gelen ses dalgalarını salyangoza ileten daliz oluşturur.
  - **Salyangoz** üç kanallı bir yapıya sahiptir. Üstteki kanala vestibular kanal denir. Alttaki kanal ise timpanik kanaldır. Bu iki kanalın içinde perilenf sıvısı bulunur. Ortadaki kohlear kanalda ise işitme reseptörleri olan **korti organı** bulunur. Kohlear kanalda endolenf sıvısı vardır.
  - İç kulaktaki **tulumcuk**, **kesecik** ve **yarım daire kanalları** dengenin sağlanmasında görev yapar.

İşitme Olayı

- Kulak kepçesiyle toplanan ses dalgaları, kulak yolundan geçerek kulak zarına gelir. Oradan çekiç, örs, üzengi kemiklerine ve oval pencereye ulaşır.
- Ses dalgaları vestibular kanal içindeki sıvıda basınç dalgaları oluşturur. Vestibular kanaldaki basınç dalgaları, kohlear kanalı ve temel zarı aşağı doğru iterek onların titreşmesini sağlar. Bu durum reseptörlerde impuls oluşmasını sağlar.
- Duyu sinirleri oluşan impulsları alır, önce talamusa sonra beyin kabuğunda işitme merkezine iletir. İşitme merkezine gelen impulslar ses olarak algılanır.

3. Dil

Dil üzerindeki **papilla** denilen çıkıntılarda epitel içine gömülmüş halde **tat tomurcukları** vardır. Tat tomurcuklarındaki duyu hücreleri tat alma sinirleriyle bağlantılıdır. Tükürük sıvısı içinde çözünen maddeler tat tomurcuklarını uyarır. Oluşan impulslar, sinirler tarafından beyindeki tat duyusunu alan merkeze iletilir ve yiyeceğin tadı algılanır.

4. Burun

Burun boşluğunun üst tarafında **sarı bölgedeki** duyu hücreleri, beyindeki **koku soğancığı** ile bağlantılıdır. Koku molekülleri mukus içinde çözündükten sonra duyu hücrelerini uyarır. Duyu hücrelerinin uyarılmasıyla oluşan impulslar beyindeki koku soğancığında bulunan koku sinirleri tarafından algılanır ve koku merkezine iletilir.

5. Deri

Epidermis (üst deri) ve dermis (alt deri) olarak iki tabakadan oluşur.

- **Epidermis:** Kan damarları ve sinirler yoktur. Epidermisin üstünde ölü hücrelerden oluşan korun tabakası vardır. Epidermisin canlı malpighi tabakasında deri rengini oluşturan melanin pigmentleri vardır.
- **Dermis:** Yapısında kan damarları, sinirler, kıl kökleri, yağ bezleri, lifler, düz kaslar, ter bezleri ve duyu reseptörleri bulunur. Reseptörler sıcak, soğuk, basınç ve dokunma duyularını algılayabilir. Deride ayrıca acı ve ağrı duyusunu algılayan serbest sinir uçları vardır.

Örnek 11

İşitme sürecinde meydana gelen aşağıdaki olaylardan hangisi üçüncü sırada gerçekleşir?

A) Ses titreşimlerinin gaz ortamda taşınması

B) Kulak kemiklerinin ses titreşimlerini oval pencereye iletmesi

C) Kulak zarına çarpan ses titreşimlerinin zarı titreştirmesi

D) Salyangozdaki sıvıların dalgalanması

E) Korti organındaki reseptörlerin impuls oluşturması

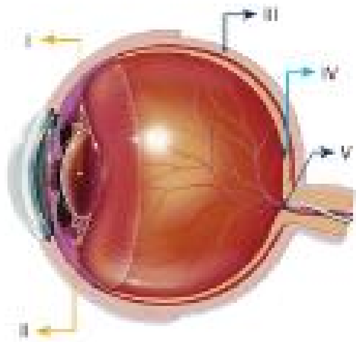
Çözüm

Sesin algılanması sürecinde verilen olaylar; 1 - ses titreşimlerinin gaz ortamda taşınması (kulak yolunda), 2 - kulak zarına çarpan ses titreşimlerinin zarı titreştirmesi, 3 - kulak kemiklerinin ses titreşimlerini oval pencereye iletmesi, 4 - salyangozdaki sıvıların dalgalanması, 5 - korti organındaki reseptörlerin impuls oluşturması sırası ile gerçekleşir.

Cevap **B**

Örnek 12

Göz küresine ait bir şekil aşağıda gösterilmiştir.



Şekilde numaralarla gösterilen yapılardan hangisi, ışık enerjisini soğurarak impuls oluşturan reseptörler içerir?

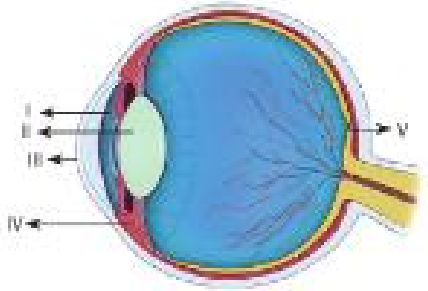
A) I B) II C) III D) IV E) V

Çözüm

Şekildeki göz küresinde I; merceği, II; kirpiksi kasları, III; sert tabakayı, IV; sarı beneği, V ise kör noktayı göstermektedir. Işık enerjisini soğurarak impuls oluşturan yapılar fotoreseptörlerdir. Sarı benek (IV) fotoreseptörlerin yoğun olarak bulunduğu bölgedir.

Cevap **D**

1. Göz küresine ait bir şekil aşağıda verilmiştir.



Göz küresinde numaralarla gösterilen kısımlar ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) I numaralı yapıda bulunan kaslar beyin kabuğunda bulunan merkezlerden kontrol edilerek kasılıp gevşer.

B) II numaralı yapı göze giren ışık miktarının ayarlanmasını sağlar.

C) III numaralı kısımda bulunan kılcal damarlar burada bulunan hücrelerin beslenmesini sağlar.

D) IV numaralı kısım göz bebeğinin büyüyüp küçülmesini kontrol eder.

E) V numaralı kısımda bulunan fotoreseptörler buraya düşen ışık enerjisini soğurarak uyarılır ve impuls oluşturarak görme sinirlerine aktarırlar.

2. **Kulakta bulunan;**

I. Kulak zarı

II. Östaki borusu

III. Salyangoz

IV. Dalız

kısımlarından hangileri işitme olayında görev yapmaz?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) III ve IV

3. **İnsan vücudunu örten deri, aşağıda verilen görevlerden hangisini yerine getiremez?**

A) Güneşten gelen ultraviyole ışınlara karşı vücudu koruma

B) Terleme yoluyla, vücuttaki bazı zararlı artıkları uzaklaştırma

C) ADEK vitaminlerini sentezleme

D) Dokunma, basınç, sıcaklık ve ağrı gibi duyuları algılama

E) Çeşitli mikroorganizmaların vücuda girmesini engelleme

4. **Gözü oluşturan tabakalara ait bazı özellikler şunlardır:**

I. Göze ışığın girmesini sağlayan göz bebeği burada yer alır.

II. Kan damarı içermez, göze gelen ışığın ilk kırıldığı yer olan kornea burada yer alır.

III. Fotoreseptörler (koni ve çubuk hücreleri) ile görme sinirlerinin bulunduğu tabakadır.

Bu tabakalar aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	Damar tabaka	Ağ tabaka	Sert tabaka
A)	I	II	III
B)	II	I	III
C)	III	II	I
D)	I	III	II
E)	II	III	I

5. **İnsanda burun ve koku alma olayıyla ilgili aşağıdaki verilen açıklamaların hangisi yanlıştır?**

A) Burnun iç kısmında mukus salgılayan hücreler bulunur.

B) Duyu hücreleri uyarıldığında, oluşan impulslar koku soğancığında bulunan koku sinirleri tarafından beyne taşınır.

C) Koku uyarıları hipotalamusta değerlendirilir.

D) Koku reseptörleri çabuk yorulduğu için belirli bir süre sonra aynı koku çeşidini algılayamaz.

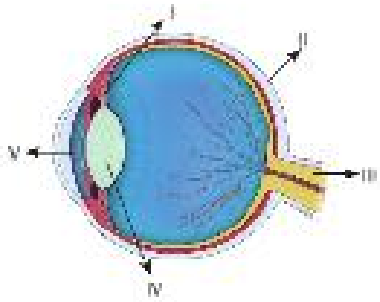
E) Koku reseptörleri burnun üst kısmında sarı bölge adı verilen yerde bulunur.

6. Duyu organlarından "K" hariç diğer tüm duyu organlarında, o duyunun temel işlevi ile ilgili reseptörler organın sadece belirli bölümlerinde bulunurlar.

Buna göre, K duyusu aşağıdakilerden hangisidir?

A) Göz B) Deri C) Kulak D) Dil E) Burun

7.



Göz küresinde numaralandırılan kısımlardan;

- Göz küresinde oluşan hidrostatik basınca karşı gözün korunması
- Görme impulslarının merkezi sinir sistemine iletilmesi
- Göze giren ışığın retina tabakasına odaklanması
- Göze giren ışık miktarının ayarlanması

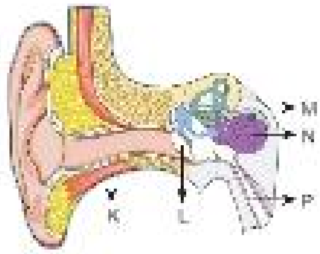
görevlerinden herhangi birinde kullanılmayan hangisidir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

8. **Bir besinin tadının algılanması sürecinde aşağıda verilen olaylardan hangisi üçüncü sırada gerçekleşir?**

A) Tat sinirlerinin taşıdığı impulsların talamusa uğraması
B) Tat sinirinin duyusal bilgileri merkezi sinir istemine taşıması
C) Tat reseptörlerinin uyarılarak impuls oluşturması
D) İlgili merkezlerde değerlendirilen impulsların tat şeklinde algılanması
E) Tat moleküllerinin tükürük sıvısında çözünmesi

9. İnsan kulağına ait bazı yapılar aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Kulakta harflerle gösterilen kısımlardan;

I. denge,
II. işitme

reseptörlerinin bulunduğu yapılar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	M	N
B)	K	P
C)	L	K
D)	N	M
E)	P	L

10. **Miyop göz kusuruyla ilgili olarak, aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?**

A) İnce kenarlı mercek kullanılarak normal görme sağlanır.
B) Yakını normal olarak görür, uzağı iyi göremez.
C) Görüntü sarı beneğin önüne düşer.
D) Göz küresinde doğuştan var olan ya da sonradan meydana gelen bozulmalardan kaynaklanabilir.
E) Göz merceğinin normalden şişkin olmasından kaynaklanabilir.

Pri Yayınları

Test - 4	1-E	2-B	3-C	4-D	5-C	6-B	7-A	8-B	9-A	10-A

1. **İnsanlarda bir cisimden gelen ışığın retinanın arkasına odaklandığı göz kusuru ile ilgili,**

I. Göz küresi optik eksen doğrultusunda uzamıştır.

II. İnce kenarlı merceklerden üretilen gözlüklerle düzeltilebilir.

III. Uzaktaki cisimler net olarak görülebilirken, yakındaki cisimler net görülemez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

2. Kanda kalsiyum miktarının dengelenmesi ile ilgili bir şema aşağıda verilmiştir.



Şemada belirtilen bez ve hormonlarla ilgili,

I. X bezi, TSH hormonu uyarısı sonucu, metabolizma hızını düzenleyen tiroksin hormonunu da salgılar.

II. Y hormonu ile T hormonu antagonist çalışan hormonlara örnek olarak verilebilir.

III. Z bezinin T hormonu salgılama hızı, düşük olan kan kalsiyum miktarı yükselince yavaşlar.

IV. Y hormonu, kemiklerin yumuşamasına, T hormonu ise sertleşmesine neden olur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) I ve IV B) II ve III C) I, II ve III D) I, II ve IV E) I, III ve IV

3. **Kan kaybına bağlı kan basıncı düşük olan bir insanda;**

I. artan ADH salgısı uyarısına bağlı olarak kan basıncının yükselmesi,

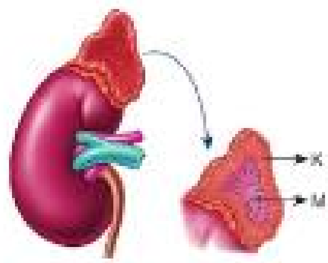
II. kana salgılanan aldosteron hormonu miktarının artmasına bağlı böbreklerden tuz ve suyun geri emiliminin artırılması,

III. otonom sinir sistemi uyarısı sonucu kalp atış sayısının azaltılması,

durumlarından hangilerinin görülmesi beklenir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

4. Endokrin sisteme ait bir bez ve bez kesitindeki K ve M kısımları aşağıda gösterilmiştir.



Şekli verilen endokrin bezin K ve M kısımlarından kana salgılanan hormonlarla ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

	K	M
A)	Progesteron	Adrenalin
B)	Kortizol	Noradrenalin
C)	Aldosteron	Adrenalin
D)	Östrojen	Noradrenalin
E)	Adrenalin	Aldosteron

5. Aşağıdakilerden hangisi, stres durumunda sempatik sinir sistemi ve adrenalin hormonunun etkisi ile oluşan tepkilerden biri değildir?

A) Kalp atış sayısının artması

B) Kan basıncının yükselmesi

C) Tükürük salgısının artması

D) İdrar kesesinin genişlemesi

E) Soluk alış verişinin hızlanması

6. Kokunun algılanması sürecinde;

I. koku moleküllerinin mukus içerisinde çözünmesi,

II. reseptör hücrelerinin uyarılması,

III. koku merkezine ulaşan impulsların değerlendirilmesi,

IV. duyu sinirlerinin impuls taşıması

olayları hangi sıraya göre gerçekleşir?

A) I - II - III - IV

B) I - II - IV - III

C) II - IV - I - III

D) III - IV - I - II

E) IV - II - III - I

7. Acı biberlerin tadının acı hissedilmesinin yanı sıra sıcak olarak da hissedilmesinde aşağıdaki faktörlerden hangisi etkilidir?

A) Acı biberlerin tat reseptörlerinde oluşturduğu impulsların beyin kabuğunda sıcaklık merkezine iletilmesi

B) Acı tadı ile ilgili impulsu taşıyan sinirlerin miyelinli olması

C) Acı biberde bulunan bazı kimyasal maddelerin tat reseptörleri yanı sıra termoreseptörlere de bağlanması

D) Dilde termoreseptörlerin bulunmaması

E) Beyinde acı tadı algılayan merkez ile sıcaklık merkezinin aynı olması

8. Ses titreşimlerinin kulakta bulunan;

I. kulak kanalı,

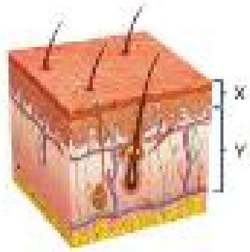
II. kulak kemikleri,

III. salyangoz

yapılarından katı, sıvı ve gaz maddelerle taşınmasında etkili olanlar hangisinde doğru verilmiştir?

	Katı	Sıvı	Gaz
A)	I	II	III
B)	I	III	II
C)	II	III	I
D)	III	I	II
E)	III	II	I

9. Derimizin iki tabakası aşağıda X ve Y ile gösterilmiştir.



Derinin X ve Y kısımları ile ilgili,

I. X kısmında bulunan melanosit hücreleri sahip oldukları pigmentler sayesinde hem UV ışınları süzerek ışınların zararlı etkilerini azaltır hem de deri rengini meydana getirir.

II. Y kısmının alt tarafında vücudu fiziksel ve kimyasal etkilerden koruyan içi keratin proteini ile dolu ölü hücreler bulunur.

III. Y kısmında çeşitli duyu reseptörleri, yağ ve ter bezleri, kıl kökü ve kıl kasları ile kan damarları ve sinirler bulunur.

IV. X kısmının alt tarafında bulunan hücreler mitoz bölünmeler le bu kısmı sürekli yeniler.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

A) I ve III

B) II ve IV

C) I, II ve III

D) I, II ve IV

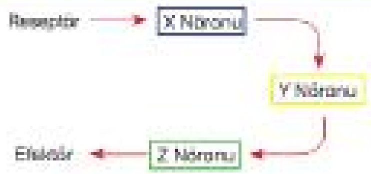
E) I, III ve IV

Test - 5 1-D 2-C 3-C 4-E 5-C 6-B 7-C 8-C 9-E

ÇÖZÜMLER

Test - 1

Çözüm 1



- X nöronu; merkezi sinir sistemine duyusal bilgi taşıyan bir duyu nöronudur.
- Y nöronu; beyin veya omurilikte bulunan ve getirilen duyusal bilgileri değerlendirerek algılamayı sağlayan ara nörondur.
- Z nöronu; kas veya bez hücreleri ile bağlantı kurarak merkezi sinir sisteminden aldığı cevabı ileten bir motor nörondur.

Cevap **E**

Çözüm 2



Akson üzerinde impuls iletim yönü dikkate alındığında;

I nolu bölge; polarizasyon,

II nolu bölge; repolarizasyon,

III nolu bölge; depolarizasyon,

IV nolu bölge; polarizasyon

görülen bölgelerdir.

A seçeneğindeki "Repolarizasyon aksonun III numaralı, depolarizasyon ise II numaralı kısmında yer alır." ifadesi yanlıştır.

Cevap **A**

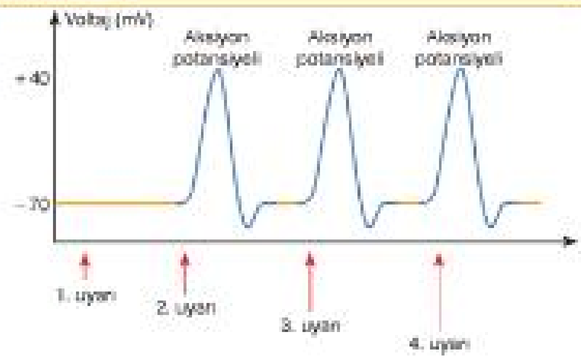
Çözüm 3

Beyin omurilik sıvısı (BOS) merkezi sinir sisteminin iyon dengesini kontrol eder, beyni basınca ve travmaya karşı korur, nöronlar ile kan arasında madde alışverişini düzenler.

Eşik değer ve üzerindeki şiddete sahip uyarılara karşı impuls oluşturma görevini, sadece reseptörler ve nöronlar gerçekleştirir.

Cevap **C**

Çözüm 4



- Nöronlarda "ya hep ha hiç" prensibi gözlenir.
- "Ya hep ya hiç prensibi" gereği, akson zarında aksiyon potansiyeli oluşabilmesi için uyarı şiddetinin en az eşik şiddetinde olması gerekir.
- Akson zarında oluşturulan voltaj değişiminin büyüklüğü uyarının şiddetine bağlı değildir; çünkü eşik değeri aşmış bir uyarının şiddeti ne kadar yüksek olursa olsun voltaj değişimi aynı düzeyde olur.
- Her bir aksiyon potansiyelinde impuls iletimi gerçekleştiğinden depolarizasyon ve repolarizasyon olayları meydana gelir.
- Aksonun uç kısmı aksiyon potansiyelinin ilk oluştuğu değil son oluştuğu yerdir; çünkü nöronlarda uyartılar daima akson ucuna doğru ilerler.

Cevap **E**

Çözüm 5

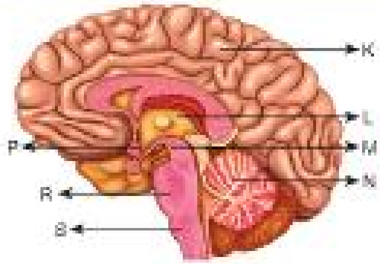
Bir nöronun aksonunda oluşan impulsların hızını;

- Akson çapının kalınlığı etkiler; çünkü akson çapının artması impulsların daha hızlı ilerlemesine neden olur.
- Uyarı şiddetinin büyüklüğü etkilemez; çünkü nöronlar ya hep ya hiç prensibine göre çalıştıkları için eşik şiddeti üzerindeki bir uyarının şiddeti ne kadar büyük olursa olsun uyartı yine aynı hızda iletilir.
- Aksonun miyelinli olması etkiler; çünkü miyelinli aksonlarda uyartılar ranvier boğumları arasında sıçrama yaparak ilerledikleri için daha hızlı ilerlerler.
- Uyarının süresi etkilemez; çünkü sürenin uzun olması impulsun hızını değil sayısını artırır.

Cevap **C**

Çözümler

Çözüm 6



K (uç beyin veya beyin kabuğu) → Ön beyin

L (talamus) → Ön beyin (ara beyin kısmı)

M → Orta beyin

N (beyincik) → Arka beyin

P (hipotalamus) → Ön beyin (ara beyin kısmı)

R (pons) → Arka beyin

S (omurilik soğanı) → Arka beyin

Cevap B

Çözüm 7

- Duyu organlarından gelen uyartıların toplanması ve uç beyinde ilgili merkezlere iletilmesi talamusun görevidir. (L)
- Açlık, susama, cinsel davranışlar, kan basıncı, kalp atış hızı, vücut sıcaklığı, iştah ve uyku düzeni gibi faaliyetler hipotalamusta düzenlenir. (P)
- Kalp, akciğer, böbrek, karaciğer, mide, bağırsak gibi iç organlarımızın çalışmasını ve dolaşım, boşaltım, solunum gibi sistemlerimizi kontrol etme görevi omurilik soğanınındır. (S)
- Kas hareketlerinin ritmik, planlı, düzenli ve dengeli gerçekleşmesini sağlama ise beyinciğin görevidir. (N)

Cevap E

Çözüm 8

Bir refleksin oluşmasını sağlayan uyartıların (impulsların) refleks yayındaki yapılarda görülme sırası şu şekildedir;

1. Reseptör (V)
2. Duyu nöronu (IV)
3. Ara nöron (I)
4. Motor nöron (III)
5. Efektör (II)

Cevap D

Test - 2

Çözüm 1



Şekildeki gibi elin çekilmesi olayı refleks yayı ile düzenlenir.

Refleks yayında görevli şekildeki yapılardan uyartılar;

I (Duyu nöronu) ⟶ II (Ara nöron) ⟶ III (Motor nöron)

sırasını takip ederek refleksinin gerçekleşmesini sağlarlar.

Cevap A

Çözüm 2

- Ülser; Mide ve onikiparmak bağırsağının mukozasında yara oluşmasıdır, sindirim sistem hastalığıdır.
- Şeker hastalığı; İnsülin eksikliğinden kaynaklandığı için endokrin sistem hastalığıdır.
- Parkinson; Beyinde dopamin üreten nöronların kaybedilmesiyle oluşur. Sinir sistemi hastalığıdır.
- Epilepsi; Beynin normal elektriksel aktivitesinin bozulması sonucu oluşur. Sinir sistemi hastalığıdır.

Cevap C

Çözüm 3

Omurilik soğanındaki merkezlere bağlı olarak çalışan otonom sinirler vücudumuzdaki solunum, dolaşım, sindirim ve boşaltım sistemlerinin faaliyetlerinin düzenlenmesinde düzenleyici rol alırlar.

Üreme sistemi ile ilgili düzenlemeler ise hipotalamus tarafından yapılmaktadır.

Cevap B

Çözüm 4

Besinlerin sindirim kanalında ilerlemesi için gerçekleşen peristaltik hareketlerin hızını düzenleme omurilik soğanı tarafından gerçekleştirilir.

Cevap E

ÇÖZÜMLER

Çözüm 5

Nöron çeşitleri	Akson çapı (μm)	Toplam Ranvier boğumu sayısı	Miyelin kılıf durumu
K	180	5	var
L	100	---	yok
M	50	6	var
N	180	3	var
R	420	---	yok

Aksiyon potansiyeli, uyarılan bir aksonda meydana gelen elektriksel yük değişimlerini ifade eder. Bu değişimlerin aksonun bir ucundan başlayıp öteki ucuna kadar ulaşması ise bir elektriksel dalga (impuls) oluşturur. Dolayısıyla bize impuls iletim hızı sorulmuş oluyor. Aynı uzunluğa sahip aksonlardan çapı fazla, miyelin kılıflı ve ranvier boğumu sayısı en az olan daha hızlı uyartı iletir.

Buna göre harflerle gösterilen nöronlardan N'deki aksiyon potansiyelleri en hızlı ilerler.

Cevap D

Çözüm 6

Tüm duyu organlarından aynı şekilde uyartı iletimi olmasına rağmen farklı şekillerde (tat, görüntü, koku vb.) duyuların algılanmasının nedeni, impulsların algılandığı beyin kısımlarının farklı olmasıdır. Örneğin gözden gelen uyartılar uç beynin görme lobunda değerlendirilirken, dilden gelen uyartılar tat alma lobunda değerlendirilir. Böylece uyartılar farklı şekillerde yorumlanmış olur.

Cevap D

Çözüm 7

Merkezi sinir siteminde bilinç dışı olarak yapılan faaliyetlerle ilgili merkezler aynı zamanda bir refleks merkezi gibi de değerlendirilebilir. Buna göre,

- orta beyin (göz ile ilgili bazı refleksleri düzenler.)
- omurilik soğanı (yutkunma, soluk alıp verme vb. refleksleri düzenler.)
- omurilik (sıcak cisme dokunan elin çekilmesi gibi normal çizgili kas reflekslerini düzenler)

kısımları aynı zamanda bir refleks merkezi olarak görev yaparken, uç beyin bilinçli fonksiyonlarda etkili merkezdir.

Cevap E

Çözüm 8

Deneysel olarak uç beyni tahrip edilmiş bir kuşta bilince dayalı olarak yürütülen davranışlar gerçekleştirilemez. Buna göre;

- Omurilik soğanından kontrol edildiği için nefes alıp vermeye devam edebilir.
- Uç beyin bilinçli hareketleri düzenler. Duyu organlarından gelen uyarılara cevap verir. Dolayısıyla önüne konulan besini farkedemediği için yiyemez.
- Refleksle ilgili bir durum olduğu için havaya atıldığında kanat çırpma hareketini yapabilir.
- Ağzına konan besin parçalarını yutma refleksi ile yutabilir.
- Kalbin kasılıp gevşemesi omurilik soğanından kontrol edildiği için gerçekleşmeye devam eder.

Cevap B

Çözüm 9

Sinapslarda iletim akson ucundan diğer nöronun dendritine doğrudur. İletim sürecinde belirtilen olayların gerçekleşme sırası şöyledir.

1. Uyartıların akson ucuna gelmesi
2. Nörotransmitter maddelerin sinaps boşluğuna salınması
3. Nörotransmitterlerin dendrit zarında bulunan reseptörlere bağlanması
4. Dendrit zarında bulunan sodyum kanallarının açılması
5. Dendrit zarında depolarizasyon oluşması

Cevap E

Çözüm 10

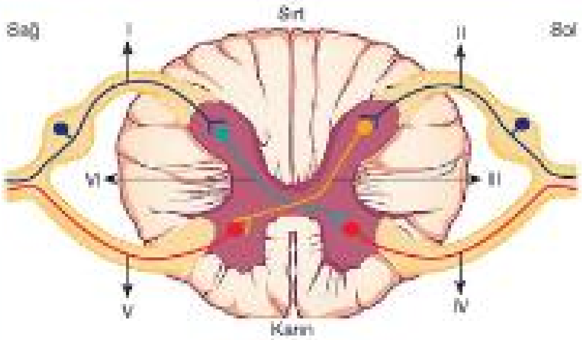
Botoks, motor sinirlerce iskelet kaslarının uyarılmasını engellediğine göre, göz ve ağız çevresine botoks uygulanmış bir kişide;

- Kasların kasılmasına bağlı gelişen kırışıklıkların geçici olarak giderilmesi sağlanabilir; çünkü kırışıklığa neden olan kaslar kasılamıyor.
- Uygulama yapılan kısımda duyu reseptörlerinin uyarılması sonucu oluşan impulslar algılanmaya devam eder; çünkü duyu nöronlarını olumsuz etkileyen bir durum yoktur.
- Merkezi sinir sistemi uygulama yapılan alandaki kasları kontrol edemez; çünkü o bölgeye uyartı ulaştırılmasını sağlayan motor nöronların sinapslarında iletim gerçekleşmiyor.
- Kaslara uyartı iletilemediği için, ilgili kaslarla yapılan hareketler gerçekleştirilemez.

Cevap D

Çözümler

Çözüm 11



Omuriliğe duyu nöronları sırt kısmından giriş yapmasına karşın motor nöronlar karın kısmından çıkış yaparlar. Bu durumda sağ ayağına iğne batırılan bir insanda duyu nöronlarınca getirilen uyartılar sırt kısmının sağ tarafından (I nolu nörondan) giriş yapar. Kişi sol ayağını çektiğine göre ilgili uyartıların çıkışının sol karın tarafından (V nolu nörondan) olması gerekir. Bu durumda I ve IV arasındaki bağlantıyı ise VI nolu ara nöron sağlar. O halde uyartıların geçtiği nöronlar ve sırası I - VI - IV olur.

Cevap A

Test - 3

Çözüm 1

Hormonların kan yoluyla tüm vücuda salgılanmasına rağmen sadece hedef hücrelerini uyarmasında etkili olan faktör; hormonların hücreyi uyarması sürecinde hücrenin oluşturduğu özel reseptörlere bağlanmasıdır.

Her hormonun hedef hücresinde, bu hormon için özel olarak üretilmiş reseptörler bulunmaktadır. Böylece ilgili hormon vücuttaki tüm hücreleri değil, sadece kendisi ile ilgili reseptörlerin bulunduğu hücreleri etkiler.

Cevap C

Çözüm 2

Hipofiz ve tiroit bezleri endokrin sistem içinde yer alan ve görevi hormon üretmek olan yapılardır. Hormon salgılamakla birlikte midenin sindirim, böbreğin ise boşaltım görevi vardır.

Cevap A

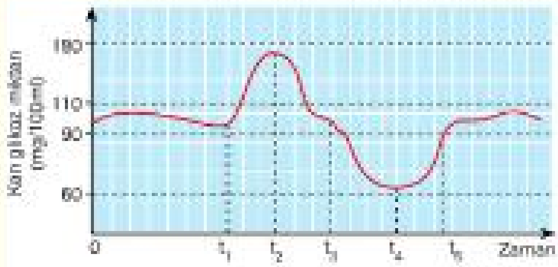
Çözüm 3

Hormonlar protein, amino asit türevi veya steroit yapılı olabilir. Ancak yapılarında polisakkarit bulunmaz.

Kan yoluyla hedef dokuya taşınan hormonlar, görevini tamamladıktan sonra, etkilediği hedef hücrede ya da karaciğerde parçalanır.

Cevap B

Çözüm 4



- $0 - t_1$ zaman aralığında kan glikoz düzeyi 90 mg nin altına düşmediğinden ve 110 mg nin üstüne çıkmadığından normal sınırlar içindedir.
- $t_1 - t_2$ zaman aralığında kandaki şeker miktarı yükseldiği için pankreastan insülin hormonu salgısı da artar. İnsülin yükselen kan şekerini düşürür.
- "$t_2 - t_3$ ve $t_4 - t_5$ zaman aralıklarında insülin hormonu etkisinin sonuçları gözlenir." yorumu yanlıştır; çünkü insülin kan şekerini sadece düşürme yönünde etki gösterir. Oysa $t_4 - t_5$ zaman aralığında kan şekerinde artış görülüyor.
- t_5 anından itibaren kan şekeri 90 - 110 mg aralığına geldiğinden yeniden dengelenmiştir.

Cevap E

Çözüm 5

- akromegali → büyüme hormonu (STH) fazlalığından,
- basit guatr → iyot eksikliğine bağlı tiroksin yetersizliğinden,
- tetani → kalsitonin eksikliğinden,
- şekersiz şeker hastalığı → ADH yetersizliğinden

kaynaklanan hastalıklardır. Bu hormonlardan sadece STH ve ADH hipofizden salgılanır.

Hipofiz hormonlarının eksikliğinden ortaya çıkan hastalık sadece şekersiz şeker hastalığıdır.

Cevap A

ÇÖZÜMLER

Çözüm 6

Şekli verilen bez böbrek üstü bezidir. Bu bezin korteks kısmından aldosteron, kortizol ve eşey hormonları, öz bölgesinden ise adrenalin ve noradrenalin salgılanır. ACTH hipofizin böbrek üstü bezlerinin uyarmak için salgıladığı bir hormondur.

Cevap A

Çözüm 7

ADH hipotalamusta üretilir. Daha sonra salgılanmak üzere hipofizin arka lobunda depolanır ve buradan kana verilir.

ADH böbreklerden suyun geri emilimini artırır. Eksik salgılanırsa böbreklerden suyun geri emilimi azalır ve idrar miktarı artar.

Böbrek üstü bezlerini ACTH uyarır.

Cevap D

Çözüm 8

Adrenalin hormonu stres, tehlike ve korku durumunda kalp atışını hızlandırır, kan basıncını yükseltir ve göz bebeklerini büyütür.

Cevap C

Çözüm 9

Tiroit bezi tiroksin ve kalsitonin salgılar. Tiroksin vücudun oksijen kullanımını artırır. Kalsitonin kanda yükselen kalsiyumun kemiklere geçmesini sağlayarak dengeye getirir.

Tiroksin hormonunun yapımı için iyot gereklidir. İyot eksikliğine bağlı yeterli miktarda tiroksin üretilemezse, hipofizden sürekli TSH salgılanması tiroit bezinde büyümeye neden olur. Bu duruma basit guatr denir.

Kan şekerini düzenleyen hormonlar insülin ve glukagon olup, pankreastan salgılanır.

Cevap D

Çözüm 10

Aldosteron kandaki Na^+ ve K^+ iyonlarının, parathormon Ca^+ iyonunun, ADH da su miktarının değişmesini sağlar. Oksitosin ise doğum sırasında bazı kasların kasılması ile sütün süt kanallarına akmasının sağlanmasında etkilidir.

Cevap B

Çözüm 11

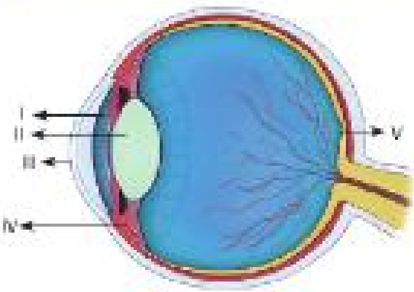
Hormon yetersizliklerine bağlı hastalıkların tedavisinde ilaç olarak alınan hormonun;

- protein yapıda olması ağız yoluyla alınmalarını engeller; çünkü bu hormonlar sindirime uğramadan kana geçemezler. Sindirime uğradıklarında ise tüm özelliklerini kaybederler.
- Amin asit türevi ve steroit yapılı olması ise ağız yoluyla alınmalarını engellemez; çünkü bu moleküller tek parça halinde ve hücre zarından geçebilecek kadar küçük olduklarından sindirime uğramaz ve böylece özelliklerini koruyarak kana geçerler.

Cevap A

Test - 4

Çözüm 1



Numaralarla gösterilen yapılardan I; iris, II; mercek, III; kornea, IV; kirpiksi kas, V; sarı benektir.

Buna göre,

- I numaralı yapıda (iriste) bulunan kaslar, beyin kabuğunda bulunan merkezlerden değil orta beyinde bulunan merkezlerce kontrol edilir.
- II numaralı yapı (mercek), göze giren ışık miktarının ayarlanmasını sağlamaz; çünkü o görevi göz bebeği yapar. II numaralı yapının görevi ışığı kırarak retinaya odaklamaktır.
- III numaralı kısımda (korneada) kılcal damarlar bulunmaz.
- IV numaralı kısım (kirpiksi kaslar), göz bebeğinin büyüyüp küçülmesini değil, merceğin uzayıp kısalmasını sağlar.
- V numaralı kısımda (sarı benekte) bulunan fotoreseptörler(koni ve çubuk hücreleri) buraya düşen ışık enerjisini soğurarak uyarılır ve oluşan impulsu görme sinirlerine aktarırlar.

Cevap E

Çözümler

Çözüm 2

Östaki borusu kulak zarının iki tarafındaki basıncın dengede tutulmasını sağlar. Yüksek basınçta kulak zarının yırtılmasını önler. İşitmeyle ilgili görevi yoktur. Diğer yapılar doğrudan işitme olayında görev alır.

Cevap B

Çözüm 3

Deri vücudumuzu ultraviyole ışınlara karşı korur. Dokunma, basınç, sıcaklık ve ağrı gibi duyuların algılanmasını sağlar. Mikroorganizmaların vücuda girmesini önleyerek vücut savunmasında görev alır. Terlemeyle zararlı maddelerin vücuttan uzaklaştırılmasını sağlar.

Sadece D vitamininin öncülleri (provitaminler) deride UV ışınların etkisiyle aktifleşir. Diğer vitaminlerin hiç biri deride sentezlenmez.

Cevap C

Çözüm 4

Göze ışığın girmesini sağlayan göz bebeği damar tabakada yer alır. Korneanın bulunduğu ve kan damarı içermeyen tabaka sert tabakadır.

Fotoreseptörler (koni ve çubuk hücreleri) ile görme sinirlerinin bulunduğu tabaka ise ağ tabakadır.

Cevap D

Çözüm 5

Kokuların algılanabilmesi için koku moleküllerinin burundaki mukusta çözünmesi gerekir. Koku reseptörleri çabuk yorulur. Bir süre aynı koku ile karşılaşan kimse kokuyu algılamamaya başlar.

Koku reseptörlerinin bulunduğu yer, burnun üst kısmındaki sarı bölgedir. Burada oluşan impulslar önce koku soğanoğına uğrar, oradan da talamusa uğramadan beyin kabuğundaki koku merkezine iletilir. Koku uyarıları beyin kabuğunda değerlendirilir.

Cevap C

Çözüm 6

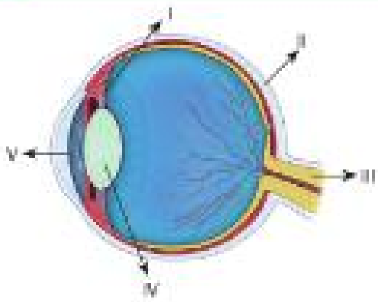
Gözde görme ile ilgili reseptörler sadece retina bölgesinde bulunur. Kulaktaki işitme ile ilgili reseptörler sadece iç kulaktaki korti organında yer alır.

Burundaki koku reseptörleri sadece sarı bölge denen kısımda konumlanmıştır.Dildeki tat reseptörleri sadece dilin üst kısmındaki papilla adı verilen yapılarda bulunur.

Derideki ilgili reseptörler ise bu yapının her tarafında bulunur.

Cevap B

Çözüm 7



- Göz küresinde oluşan hidrostatik basınca karşı gözün korunması → II nolu yapı (sert tabaka)
- Görme impulslarının merkezi sinir sistemine iletilmesi → III nolu yapı (optik sinirler)
- Göze giren ışığın retina tabakasına odaklanması → IV nolu yapı (mercek)
- Göze giren ışık miktarının ayarlanması → V nolu yapı (göz bebeği)

Cevap A

Çözüm 8

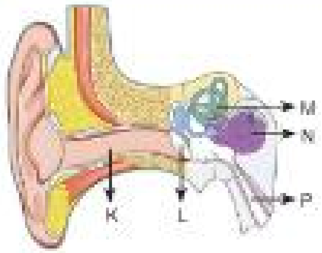
Verilen olayların bir besinin tadının algılanması sürecinde gerçekleşme sırası şu şekildedir:

1. Tat moleküllerinin tükürük sıvısında çözünmesi
2. Tat reseptörlerinin uyarılarak impuls oluşturması
3. Tat sinirinin duyusal bilgileri merkezi sinir sistemine taşıması
4. Tat sinirlerinin taşıdığı impulsların talamusa uğraması
5. İlgili merkezde değerlendirilen impulsların tat şeklinde algılanması

Cevap B

ÇÖZÜMLER

Çözüm 9



Kulakta harflerle gösterilen kısımlardan K; kulak yolu, L; kulak zarı, M; yarım daire kanalları, N; salyangoz, P ise östaki borusudur.

- Denge ile ilgili reseptörler; M ile gösterilen yapı olan yarım daire kanallarında bulunur.
- İşitme ile ilgili reseptörler N ile gösterilen salyangozdaki korti organında bulunur.

Cevap A

Çözüm 10

Miyop göz kusuru göz küresinin önden arkaya doğru çapının artması veya göz merceğinin normalden daha şişkin olup kırıcılığının fazla olması sonucunda oluşabilir.

Görüntü sarı beneğin önüne düşer ve uzağı iyi görememe sorunu ortaya çıkar. Bu sorun kalın kenarlı mercekle düzeltilir.

Cevap A

Ünite Tarama Testi (Test - 5)

Çözüm 1

İnsanlarda bir cisimden gelen ışığın retinanın arkasına odaklandığı göz kusurunun adı hipermetroptur. Uzak cisimler net olarak görülebilirken, yakındakiler net görülmez.

Göz küresi optik eksen doğrultusunda uzamayıp tam tersine kısalmış olabilir. İnce kenarlı merceklerden üretilen gözlüklerle düzeltilebilir.

Cevap D

Çözüm 2

Şemadaki Y hormonu yükselen kalsiyumu normal düzeye düşürdüğüne göre kalsitonin hormonu olup bu hormonu salgılayan X bezi ise tiroit bezidir. T hormonu ise düşen kalsiyum düzeyini artırdığına göre parathormon ve bu hormonu salgılayan Z bezi ise paratiroit bezidir. Buna göre;

- X bezi (tiroit bezi) tiroksin hormonu da salgılar.
- Y hormonu (kalsitonin) ile T hormonu (parathormon) antagonist (birbiri ile zıt etkide bulunacak şekilde) çalışan hormonlardır.
- Z bezinin (paratiroit) T hormonu (parathormon) salgılama hızı, kalsiyum miktarı yükselince yavaşlar.
- Y hormonu (kalsitonin) kalsiyumun kandan kemiklere geçişini sağladığı için kemiklerin sertleşmesine, T hormonu (parathormon) ise kemikten kana geçişini sağladığı için yumuşamasına neden olur.

Cevap C

Çözüm 3

Tekrar homeostatik dengenin sağlanması için;

- ADH böbreklerden suyu geri emilimini artıran hormondur. Kanda su miktarının artması, kan basıncını yükseltir.
- Aldosteron hormonu miktarının artmasına bağlı böbreklerden tuz ve su geri emiliminin artırılması sağlanır ki bu sayede kanın ozmotik basıncı yüksek tutulmaya çalışılır. Aksi halde kandaki su dokulara geçer ve düşük olan kan basıncı daha da düşer.
- Kalp atış sayısı azaltılmaz. Çünkü kan basıncı değişimiyle kalp atış sayısı arasında bir ilişki yoktur.

Cevap C

Çözüm 4

Şekli verilen böbrek üstü bezidir. Bezin K kısmı kabuk (korteks), M kısmı ise öz bölgesidir. Bu kısımlardan;

- K (kabuk) bölgesinden; kortizol, aldosteron ve az miktarda eşeysel hormon (erkeklerde testosteron, dişilerde ise östrojen ve progesteron) salgılanır.
- M (öz) kısmından ise adrenalin ve noradrenalin salgılanır.

Cevap E

Çözüm 5

Stres durumunda sempatik sinir sistemi ve adrenalin hormonu devreye girer. Bu sırada vücutta;

- kalp atış sayısının artması,
- kan basıncının yükselmesi,
- idrar kesesinin genişlemesi,
- soluk alış verişinin hızlanması

gibi değişimler gerçekleşir. Bu durumda iken sindirim faaliyetleri yavaşlatıldığından dolayı tükürük salgısının artırılması gibi bir durum görülmez.

Cevap C

Çözüm 6

Sorunun öncüllerinde verilen olayların kokunun algılanması sürecinde gerçekleşme sırası aşağıdaki gibidir.

1. Koku moleküllerinin mukus içerisinde çözünmesi (I)
2. Reseptör hücrelerinin uyarılması (II)
3. Duyu sinirlerinin impuls taşıması (IV)
4. Koku merkezine ulaşan impulsların değerlendirilmesi (III)

Cevap B

Çözüm 7

Acı biberlerin tadının acı hissedilmesinin yanı sıra sıcak olarak da hissedilmesi; acı biberde bulunan bazı kimyasal maddelerin tat reseptörlerinin yanı sıra termoreseptörlere de bağlanması ile ilgili bir durumdur.

Cevap C

Çözüm 8

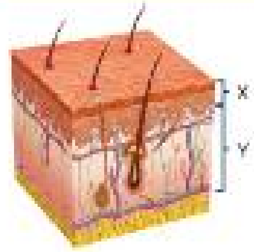
Ses dalgaları kulağa ait yapılardan;

- kulak kanalında → gaz maddelerle (hava ile)
- kulak kemiklerinde → katı maddelerle (kemik doku ile)
- salyangozda → sıvı maddelerle (salyangozun içindeki perilenf ve endolenf sıvısı ile)

taşınarak korti organında bulunan işitme reseptörlerine ulaşır.

Cevap C

Çözüm 9



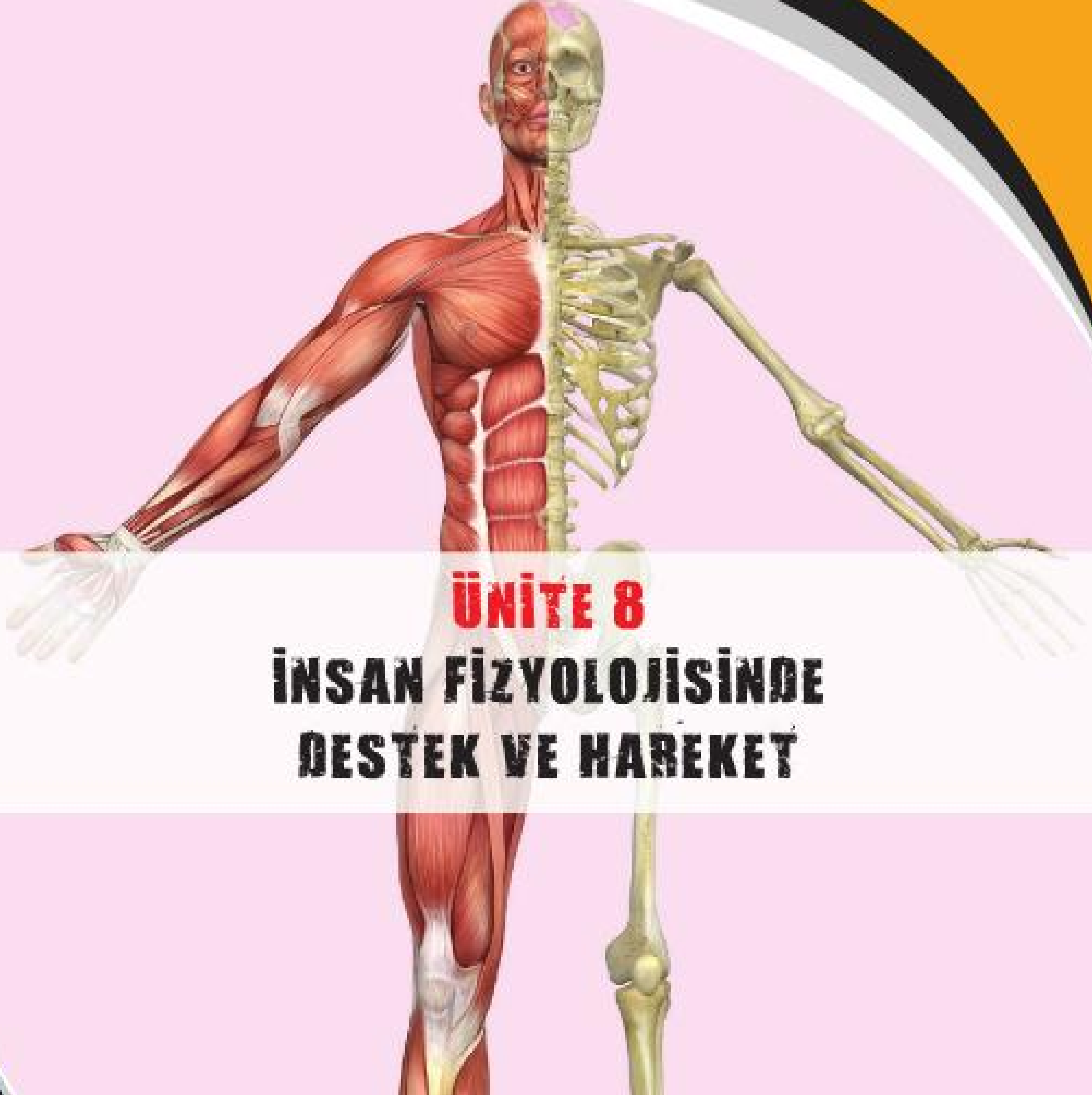
Şekilde "X" üst deriyi, "Y" alt deriyi göstermektedir.

Üst derinin (epidermis), en üst kısmı protein yapılı keratin içeren cansız hücrelerden oluşur. Zaman zaman parçalar halinde dökülür ve yeniden oluşturulur. Yeni hücreler epidermisin altında yer alan, sürekli mitozla bölünüp çoğalabilen hücrelerdir.

Üst deride bulunan melanosit hücrelerinin sitoplazmasında melaninin pigmenti bulunur ve deri rengini meydana getirir. Melanosit hücrelerinin bulunduğu kısma malpighi tabakası denir. Malpighi tabakası UV ışınları süzerek, ışınların zararlı etkilerini azaltır.

Alt deride çeşitli duyu reseptörleri, yağ ve ter bezleri, kıl kökü ve kasları ile kan damarları ve sinirler bulunur. Ayrıca kolajen ve elastik bağ dokusu lifleri yer alır.

Cevap E



ÜNİTE 8

İNSAN FİZYOLOJİSİNDE DESTEK VE HAREKET

Ünite 8

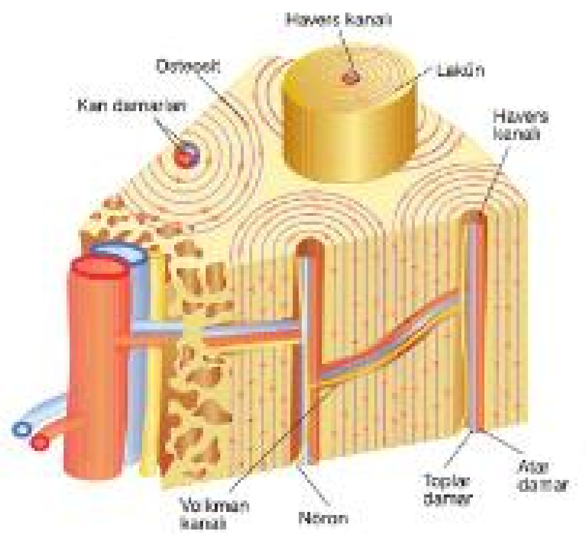
DESTEK ve HAREKET SİSTEMİ

Destek Sistemi

Destek sistemini iskelet oluşturur. Kemik ve kıkırdak dokudan meydana gelir. İskelet vücudun dik durması, vücut şeklinin oluşturulması, kaslar ve organlara tutunma yüzeyi sağlanması, mineral madde depolanması, kan hücrelerinin üretilmesi ve organların korunması gibi görevleri gerçekleştirir.

Kemik Doku

- Kemik doku, kemik hücreleri **(osteosit)** ve **osein** adı verilen ara maddeden oluşur.
- **Sert kemik doku** tüm kemiklerin dış yüzeyi ile uzun kemiklerin gövdesinde bulunur. Yapısında, içinde kan damarları ve sinirlerin bulunduğu boyuna uzanan **havers kanalları** ile bu kanalları birbirine bağlayan **volkman kanalları** vardır.



- **Süngerimsi kemik doku** uzun kemiklerin uçlarında ve diğer kemiklerin iç kısmında bulunur. Boşluklarında kan hücrelerini üreten **kırmızı kemik iliği** vardır.
- Bütün kemikleri dıştan saran zara **periost** denir. Periost yeni kemik hücrelerinin oluşumunu, kemiğin enine büyümesini ve kemik kırıklarının onarılmasını sağlar.
- Kemiğin uzamasını sağlayan **epifiz plağı** ile **sarı kemik iliği** sadece uzun kemiklerde bulunur. Kırmızı kemik iliği ise tüm kemiklerde bulunur.
- Kol ve bacaklarda bulunan kemiklere **uzun kemik** denir. Uzunlukları ve genişlikleri birbirine yakın olan kemiklere **kısa kemik** denir. Kafatasında bulunan kemikler **yassı kemikler**dir. Omurgadaki gibi belirli şekli olmayan kemiklere **düzensiz şekilli kemik** denir.

Kıkırdak Doku

- Kıkırdak doku hücrelerine **kondrosit**, ara maddeye ise **kondrin** adı verilir. Kondrosit hücreleri bir kapsül içinde yer alır. Kıkırdak dokuda kan damarı bulunmaz. Beslenme, oksijen alınması ve atıkların uzaklaştırılması bağ dokudan difüzyonla gerçekleşir.
- **Hiyalin kıkırdak:** Kollajen lifler içerir. Embriyo döneminde iskeleti oluşturur. Soluk borusu, bronşlar, burun, kaburga uçları ve eklem yerlerindeki kemiklerin baş kısmında bulunur.
- **Elastik kıkırdak:** Elastik lifler içerir. Kulak kepçesi, kulak yolu, östaki borusu ve gırtlak kapağı elastik kıkırdaktan oluşur.
- **Fibröz kıkırdak:** Bol miktarda kollajen lif içerir. Basınca en dayanıklı kıkırdaktır. Omurlar arası disklerde, diz ekleminde ve kalça ekleminde bulunur.

Eklemler

- Kemiklerin birbirleriyle bağlantı kurdukları yere **eklem** denir.
- **Oynar eklem** kol, bacak ve parmak kemiklerinin arasındaki hareketli eklemlerdir. Eklem kapsülünün yapısındaki **sinoviyal zar** eklem sıvısı üretir. Bu sıvı eklem boşluğunu doldurarak kayganlık sağlar ve hareketi kolaylaştırır.
- Sınırlı harekete izin veren **yarı oynar eklemler** boyun, sırt ve bel omurları arasında bulunur. Eklem alanında fibröz kıkırdak diskler bulunur.
- Harekete izin vermeyen **oynamaz eklemler** kafatası iskeletinde bulunur. Yarı oynar ve oynamaz eklemlerde eklem kapsülü ve eklem sıvısı bulunmaz.

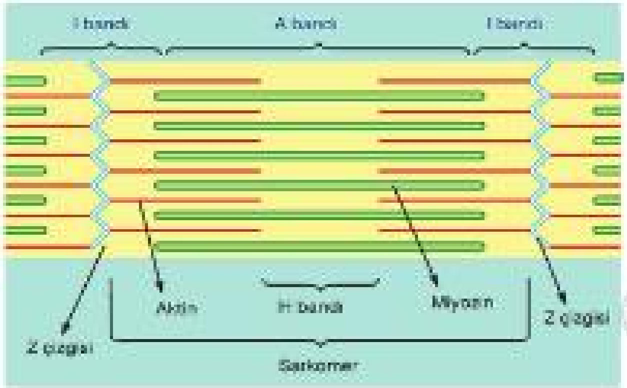
Hareket Sistemi

Kaslardan meydana gelir. Kas hücrelerinin zarına sarkolemma, sitoplazmasına sarkoplazma, endoplazmik retikulumuna ise sarkoplazmik retikulum denir. Sarkoplazmada kasılıp gevşeme özelliği olan **miyofibril** demetleri bulunur. Miyofibriller **aktin** ve **miyozin** adı verilen protein ipliklerden oluşur.

- **Çizgili kas (iskelet kası):** Çok çekirdekli hücrelerden oluşur. Çizgili kas hücreleri bölünemez. Miyofibriller enine bantlaşma gösterir. Somatik sinirler tarafından beynin kontrolünde istemli çalışır. Hızlı kasılır, çabuk yorulur.
- **Kalp kası:** Silindirik şekilli hücrelerden oluşur. Bir ya da iki çekirdeklidir. Hücreleri bölünemez. Enine bantlaşma görülür. Otonom sinirlerle istemsiz çalışır.
- **Düz kas:** Hücreleri mekik şeklinde ve tek çekirdeklidir. Otonom sinirlerle istemsiz çalışır. İç organların yapısında bulunur. Bantlaşma görülmez.

Çizgili Kaslarda Kasılma (Huxley'in Kayan İplikler Modeli)

- Kasılma sırasında A bandının boyu değişmez. I bandı daralır. H bandı kaybolur. İki Z çizgisi birbirine yaklaşır. Sarkomerin boyu kısalır. Aktin ve miyozin ipliklerin boyu değişmez. Kasın boyu kısalır, eni artar, hacmi değişmez.



Kasılma Sırasında Gerçekleşen Kimyasal Olaylar

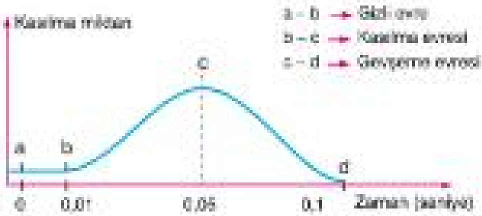
Kasılma sürecinde sırasıyla aşağıdaki olaylar meydana gelir.

- Motor nöronla kas arasındaki sinir kas bağlantısına **motor uç plak** denir. Uyarı motor uç plağa gelince akson ucundan asetil kolin salgılanır.
- Asetil kolin kas hücresinin sodyum iyonlarına geçirgenliğini artırarak kas hücresini uyarır.
- Kas hücresinin sarkoplazmik retikulumundan Ca^{+2} iyonları sitoplazmaya verilir. Ca^{+2} etkisi ile miyozin aktine bağlanır.
- ATP harcanarak aktin filamentler miyozin filamentler üzerinde kayar ve kas kasılır.
- Uyarılma durduğunda Ca^{+2} iyonları sarkoplazmik retikuluma pompalanır. Miyozinlerin aktine bağlanacağı bölge kapanır ve kas gevşer.

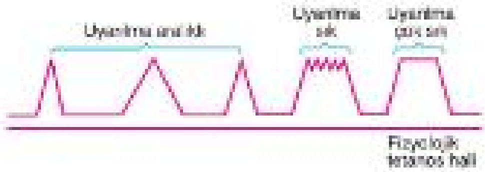
Çizgili Kasın Kasılma Mekanizması

- Çizgili kasın uyarılması için gerekli en düşük uyarı şiddetine **eşik değer** denir. Kas eşik şiddet ve üzerindeki uyarılara tüm gücü ile aynı şekilde cevap verirken eşik şiddetin altındaki uyarılara hiç cevap vermez. Buna **ya hep ya hiç prensibi** denir.
- Bilinç açık olduğu sürece çizgili kaslar hafif kasılı durumdadır. Orta beyinden yönetilen bu duruma **kas tonusu** denir.
- Uyarılan bir kasın bir kez kasılıp gevşeyerek eski halini almasına **kas sarsı** veya **kasıl sarsılma** denir. Bu süreçte üç evre gözlenir.

- **Gizli evre:** Kasın uyarıldığı an ile kasılmanın başladığı an arasında geçen süredir.
- **Kasılma evresi:** Kasılmanın başladığı an ile gevşemenin başladığı an arasında geçen süredir.
- **Gevşeme evresi:** Kasın gevşeyerek, kasılmadan önceki halini aldığı zamana kadar geçen süredir.



- Gevşeme anından itibaren kasın tekrar uyarılmasına kadar geçen sürede kas dinlenmektedir. Fakat kas lifine, gevşemeye fırsat vermeden kasılması için art arda uyarı gönderilirse kasılı durumda kalır. Bu olaya **fizyolojik tetanos** denir.



- Bir hareket sırasında aynı anda kasılıp gevşeyen kaslara **sinerjist kaslar**, zıt yönlü çalışan kaslara ise **antagonist kaslar** denir.
- Antagonist kaslar sayesinde kol ve bacaktaki hareketler gerçekleştirilir. Sinerjit kaslar genellikle vücut pozisyonunun korunmasında görev yapar.

Kasılma Sırasındaki Enerji Kaynakları

- İlk enerji kaynağı hücrelerdeki ATP dir. İkinci enerji kaynağı olarak kreatin fosfat kullanılır. Üçüncü enerji kaynağı olarak glikozların oksijenli solunumla yıkımı ile oluşan ATP kullanılır.
- Kasılma uzun sürerse laktik asit fermantasyonu ile de ATP üretilir. Laktik asit kasta yorgunluk oluşmasına neden olur.

Kasılma sırasında azalanlar	Kasılma sırasında artanlar
ATP	ADP, P
Kreatin fosfat	Kreatin
Glikoz	Laktik asit
Glikojen	Su, ısı
Oksijen	Karbondioksit

Örnek 1

Aşağıda verilen kemikler arasındaki eklemlerden hangisinde eklem sıvısı bulunmaz?

A) Kürek kemiği - Pazu kemiği

B) El parmak kemiği - El tarak kemiği

C) Alt çene kemiği - Şakak kemiği

D) Sırt omuru - Bel omuru

E) Ön kol kemiği - Bilek kemikleri

Çözüm

Eklem sıvısı sadece oynar eklemlerin içinde bulunur. Yarı oynar ve oynamaz eklemlerde bulunmaz. Sırt omuru ile bel omuru arasında bulunan eklem yarı oynar eklemdir.

Cevap **D**

Örnek 2

Vücudumuzda bulunan kas dokularında:

I. kasılma ve gevşeme sürecinde aktin ipliklerin miyozin iplikler üzerinde kayması,

II. kasılmaya bağlı olarak kasın boyunun kısalması,

III. kasılma sırasında kısalan H ve I bantlarının gevşeme sırasında uzaması,

IV. istemli uyarılar sonucunda kasılıp gevşeyebilme,

durumlarından hangileri ortak olarak gerçekleşebilir?

A) I ve II B) I ve IV C) II ve III D) II ve IV E) III ve IV

Çözüm

Vücudumuzda bulunan düz, çizgili ve kalp kası dokusu hücrelerinde; aktin ipliklerin miyozin iplikler üzerinde kayması sonucu kasılıp gevşeme ile kasılmaya bağlı olarak kasın boyunun kısalması ortaktır. Düz kaslarda enine bantlaşma olmadığı için H ve I bantları bu hücrelerde bulunmaz. Kalp kası ile düz kasların istemli kasılıp gevşeme özellikleri yoktur.

Cevap **A**

Örnek 3

Kemik doku ve kemik çeşitleriyle ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi doğru değildir?

A) Kemiklerin dışında bulunan periost, kemik kırıklarının onarımında etkilidir.

B) İçinde sarı kemik iliği bulunan bir kemiğin baş kısımlarında boyuna uzamayı sağlayan epifiz plağı bulunur.

C) Sert kemik dokusunun içindeki boşluklarda kırmızı kemik iliği bulunur.

D) Bütün kemik çeşitlerinin dışı sert, içi ise süngerimsi kemik dokudan meydana gelir.

E) Kafatasını oluşturan kemiklerde sarı kemik iliği yoktur.

Çözüm

Sert kemik dokusu, aralarında boşluk olmayan levhalardan oluşur. Bu kemik dokunun içinde kırmızı kemik iliği bulunmaz. Kırmızı kemik iliği süngerimsi kemik doku içinde bulunur.

Cevap **C**

Örnek 4

Dallanma yapmayan uzun silindirik hücrelerden oluşan kas dokusu ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) Kemiklerin dış yüzüne tendonlarla bağlantı yapar.

B) Miyofibrillerin düzenli diziliminden dolayı enine bantlaşma gösterir.

C) Sarkoplazmik retikulum alanları gelişmiş hücrelerden oluşur.

D) Yıpranmış ve işlevsel ömrünü tamamlamış hücrelerinin yerine bölünmeler sonucu sağlıklı hücreler eklenir.

E) İstemli olarak yapılan hareketlerin gerçekleşmesini sağlar.

Çözüm

Dallanma yapmayan uzun silindirik hücreler iskelet kası (çizgili kas) dokusunda bulunur. Bu hücrelerin bölünme yetenekleri yoktur. Embriyonik gelişim süreci sonrasında yeni kas hücreleri oluşturulamaz.

Cevap **D**

Örnek 5

Üç farklı kas dokusuna ait hücre şekilleri aşağıda verilmiştir.



I. çalışmalarının otonom sinir sistemi tarafından düzenlenmesi,
II. hızlı kasılabilme,
III. sindirim sistemi organlarının duvarında bulunma,
IV. tendonlarla kemiklere bağlanma,

Yukarıda verilen özelliklerden X, Y ve Z kaslarına ait olanlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	II ve IV	III ve IV	I ve II
B)	I ve III	II ve III	Yalnız IV
C)	II ve III	I ve IV	III ve IV
D)	I ve IV	II ve IV	I, II ve IV
E)	II ve IV	I ve III	I ve II

Çözüm

X; çizgili kas, Y; düz kas, Z ise kalp kasıdır. Verilen özelliklerden; çalışmalarının otonom sinir sistemi tarafından düzenlenmesi düz kas ve kalp kasına, hızlı kasılabilme çizgili kas ve kalp kasına, sindirim sistemi organlarının duvarında bulunma düz kasa, tendonlarla kemiklere bağlanma ise çizgili kasa aittir.

Cevap E

Örnek 6

I. Kalp kası
II. Düz kas
III. Çizgili kas

Yukarıdaki kaslardan hangileri istemli olarak çalıştırılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

Çözüm

Düz kas ile kalp kası, çalışmaları otonom sinir sistemi tarafından düzenlenen istemsiz çalışan kaslardır. Çizgili kasın çalışması somatik sinir sistemi tarafından düzenlenir ve istemli çalışır.

Cevap C

Örnek 7

Kasılma ve gevşeme sürecinde sarkomerlerde bulunan;

I. A bandı,
II. I bandı,
III. H bandı

kısımlarından hangilerinin boyu değişmez?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

Çözüm

Kasılma sürecinde I ve H bantları daralır, gevşemede ise uzar. A bandının ise kasılma ve gevşeme sürecinde boyu değişmez.

Cevap A

Örnek 8

Egzersiz sürecindeki bir kas hücresinde;

I. oksijen,
II. karbondioksit,
III. laktik asit,
IV. kreatin fosfat,
V. glikojen

moleküllerinden miktarları azalan ve artanlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Azalanlar	Artanlar
A)	I, II ve IV	Yalnız III
B)	I ve III	II, IV ve V
C)	II, III ve IV	I ve V
D)	IV ve V	I, II ve III
E)	I, IV ve V	II ve III

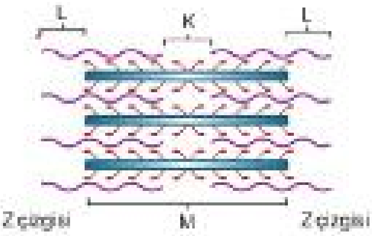
Çözüm

Egzersiz sürecindeki (sürekli kasılıp gevşeyen) bir kas yoğun ATP harcayacağı için, karbondioksit ve laktik asit miktarı artar. Oksijen, kreatin fosfat ve glikojen miktarı azalır.

Cevap E

Test - 1

1. Çizgili kas hücrelerinin çalışma birimi olan sarkomerlerden birinin yapısı aşağıda şematize edilmiştir.



Sarkomerin yapısında K, L ve M olarak gösterilen bantların isimleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	K	L	M
A)	A bandı	H bandı	A bandı
B)	H bandı	I bandı	A bandı
C)	A bandı	A bandı	H bandı
D)	I bandı	A bandı	H bandı
E)	I bandı	H bandı	I bandı

2. **Bir kemikte bulunan;**

I. osteosit,

II. Volkmann kanalı,

III. Havers kanalı,

IV. kırmızı kemik iliği

yapılarından sıkı ve süngerimsi kemik dokusuna ait olabilenler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Sıkı kemik dokusu	Süngerimsi kemik dokusu
A)	I, II ve III	I ve IV
B)	I ve IV	II ve III
C)	II ve III	I ve IV
D)	I ve IV	I, III ve IV
E)	II ve IV	I, II ve III

3. **İskeletimizi oluşturan;**

I. pazu,

II. kaburga,

III. kürek,

IV. bilek,

V. uyluk,

kemiklerinden uzun, kısa ve yassı kemik örneği olanlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Uzun kemik	Kısa kemik	Yassı kemik
A)	I ve II	III ve IV	Yalnız V
B)	I ve V	Yalnız IV	II ve III
C)	II ve IV	I ve V	Yalnız III
D)	Yalnız IV	II ve V	I ve III
E)	Yalnız I	III ve IV	II ve V

4. Üç farklı kas dokusuna ait hücre şekilleri aşağıda verilmiştir.



Buna göre A, B ve C kasları ile;

I. Mekik şeklindeki tek çekirdekli hücrelerden oluşup bantlaşma görülmez.

II. Bir veya iki çekirdekli olan silindirik hücreleri dallanma gösterir ve miyozin ile aktin filamentlerin düzenli diziliminden dolayı hücreleri mikroskop altında çizgili görünür.

III. Hücrelerin her biri embriyonik dönemde çok sayıda hücrenin kaynaşmasıyla oluştuğu için çok çekirdekli yapıdadır.

bilgileri arasında yapılan aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	A kası	B kası	C kası
A)	III	II	I
B)	III	I	II
C)	II	III	I
D)	II	I	III
E)	I	II	III

5. **Kıkırdak dokusuna ait;**

I. Esneme ve bükülme yeteneği fazla olup uygulanan kuvvete bağlı olarak şekil değiştirir, kuvvet kalkınca eski haline döner.

II. Bol miktarda kollajen lif içerip basınca ve çekmeye karşı dayanıklıdır ve omurgayı oluşturan omurların arasındaki esnek diskleri oluşturur.

III. İnsanlarda embriyonal dönemde iskeletin büyük bir kısmını oluşturur ve yeterince kollajen lif içerir.

özellikleri ile hiyalin, elastik ve fibröz kıkırdaklara ait olanlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Hiyalin kıkırdak	Elastik kıkırdak	Fibröz kıkırdak
A)	I	II	III
B)	II	III	I
C)	II	I	III
D)	III	I	II
E)	III	II	I

6. **Destek (iskelet) sistemi aşağıda verilen görevlerden hangisini gerçekleştiremez?**

A) Vücudun dik durmasını sağlama

B) İç organ ve çizgili kaslara bağlanma yüzeyi oluşturma

C) Mineral maddeleri depolama

D) Bazı organları mekanik etkilere karşı koruma

E) Kasılıp gevşeyerek hareket etmeyi sağlama

7. **Kasılan bir kasın;**

I. uzunluğu,

II. hacmi,

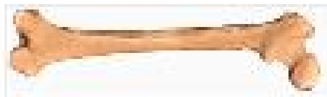
III. kalınlığı

niceliklerinden hangileri değişmez?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

8. İskeletimizde bulunan iki kemik çeşidi aşağıda gösterilmiştir.



A



B

Resimleri verilen kemiklerle ilgili,

I. A; üyeler iskeletini oluşturan uzun kemiklere B ise yassı kemiklere örnektir.

II. Her iki kemiğin de iç tarafında sarı kemik iliği kanalı bulunur.

III. A kemiğinin uç kısımlarında boyuna uzamayı sağlayan kıkırdak yapılı büyüme bölgesi bulunur.

IV. İki kemiğin de tüm kısımları sadece sıkı kemik dokusundan oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III

D) I, II ve IV E) I, III ve IV

9. **Çizgili kaslarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru değildir?**

A) Silindirik şekilli uzun hücrelerinin içinde zara doğru itilmiş çok sayıda çekirdek bulunur.

B) Sarkoplazmik retikulum organelinde depolanan kalsiyum iyonları kasılma ve gevşeme süreçlerinde görev yapar.

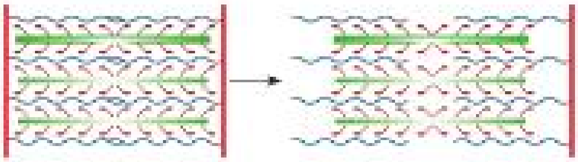
C) Otonom sinirlerin uyarısına bağlı olarak ritmik bir şekilde kasılır ve gevşer.

D) Hücrelerinde hem oksijenli solunum hem de laktik asit fermantasyonu ile ATP sentezleyebilir.

E) Hücre içinde bulunan miyofibril demetlerinin düzenli dizilimine bağlı olarak enine bantlaşma gözlenir.

Test - 1 1-B 2-A 3-B 4-A 5-D 6-E 7-B 8-A 9-C

1.



Bir kasta, yukarıdaki değişim gerçekleşirken;

I. aktin iplikleri arasındaki mesafenin artması,

II. Z çizgilerinin birbirinden uzaklaşması,

III. kas hacminin azalması,

IV. I bandının uzaması

olaylarından hangileri görülür?

A) I ve II
B) III ve IV
C) I, II ve III
D) I, II ve IV
E) II, III ve IV

2. İnsanlarda bulunan;

I. iskelet,

II. kalp,

III. düz

kas dokularından hangileri sinir sisteminden impuls almadan kasılıp gevşemeye devam edebilir?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) I ve III

3. Kemik dokusunda bulunan kırmızı kemik iliği hücreleri;

I. kemik dokusu ara maddesi salgılama,

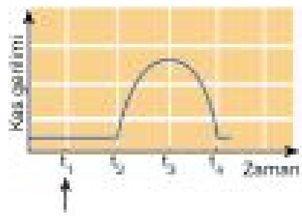
II. yıpranmış kemik dokusunu imha etme,

III. kan hücresi üretme

görevlerinden hangilerini gerçekleştirir?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) I ve III

4. Bir çizgili kasın t_1 anında eşik değer üzerindeki bir şiddetle uyarılması sonucu kas geriliminde meydana gelen değişim eğrisi aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Grafiğe göre kas gerilimindeki değişim ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi doğru <u>değildir</u>?

A) t_1 - t_2 zaman aralığında sarkoplazmik retikulumdaki Ca^{+2} iyonları difüzyonla sarkoplazmaya yayılır.

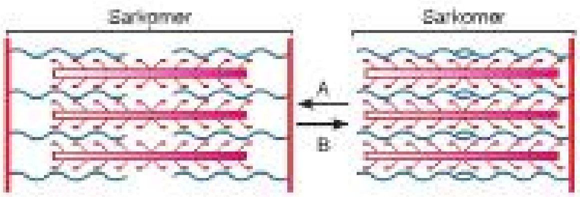
B) t_2 - t_3 aralığında aktin miyofibrilleri miyozin miyofibrilleri üzerine kayar.

C) t_2 - t_3 aralığında ATP harcanır, t_3 - t_4 aralığında harcanmaz.

D) Kaslar uyarılmazsa da belirli miktarda gerilim gözlenir.

E) Kas sitoplazmasında bulunan Ca^{+2} iyonlarının sarkoplazmik retikuluma pompalanması t_3 - t_4 aralığındaki durumu oluşturur.

5. Çizgili kasların kasılma birimi olan bir sarkomerde görülen A ve B olayları aşağıda şematize edilmiştir.



Sarkomerde görülen A ve B olayları sırasında aşağıda verilenlerden hangisi ortak olarak gerçekleşir?

A) Sarkoplazmik retikulumdaki kalsiyum iyonlarının miktarının azalması

B) ATP molekülünün defosforilasyonu

C) Sarkomerin boyunun uzaması

D) Aktin miyofibrillerin birbirine yaklaşması

E) Aktin miyofibrillerde bulunan miyozinin aktine bağlanma bölgesinin kapanması

6. **Bir kasın kasılma ve gevşemesi sürecinde;**

I. motor uç plağa salgılanan nörotransmitterlerin sarkolemma üzerindeki Na^+ kanallarını açması,

II. sitoplazmada Ca^{+2} iyonları derişiminin yükselmesi,

III. sarkomerin Z çizgilerinin birbirinden uzaklaşması,

IV. aktin üzerindeki protein kompleksinin aktifleşerek miyozinin aktine bağlanma bölgesini kapatması

olayları hangi sıraya göre gerçekleşir?

A) I - II - III - IV
B) I - II - IV - III
C) II - IV - I - III
D) III - IV - I - II
E) IV - II - III - I

7. **İskelet kaslarında ağır egzersiz sürecinde;**

I. Kreatin fosfat + ADP ⟶ Kreatin + ATP,

II. n (Glikoz) ⟶ Glikojen + (n-1) Su,

III. Kreatin + Fosfat ⟶ Kreatin fosfat,

IV. ATP + Su ⟶ ADP + P_i

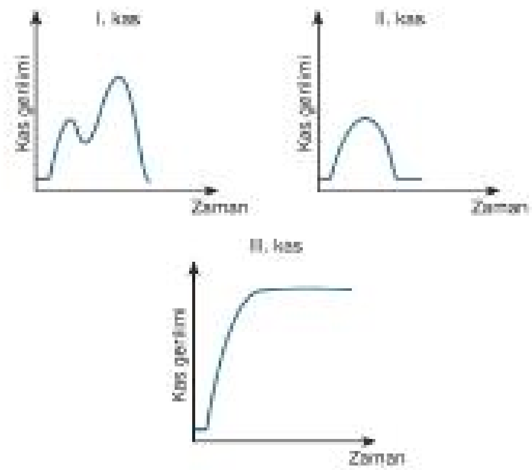
tepkimelerinden hangileri gerçekleşir?

A) I ve II
B) I ve IV
C) II ve III
D) III ve IV
E) I, II ve IV

8. **Koşan bir kişinin bacaklarındaki iskelet kaslarında aşağıda verilenlerden hangisinde artış görülmez?**

A) Sıcaklık
B) Üretilen CO_2 miktarı
C) Laktik asit miktarı
D) Harcanan ATP miktarı
E) Glikojen miktarı

9. Özdeş üç kasa, eşit sürelerde yapılan farklı frekansta uyarılar sonucu kas geriliminde görülen değişimlere ait grafikler aşağıda verilmiştir.



Numaralarla gösterilen kaslara uygulanan uyarıların frekansı yüksek olandan düşük olana doğru sıralanması hangisinde doğru verilmiştir?

A) I - II - III
B) II - I - III
C) II - III - I
D) III - I - II
E) III - II - I

10. **Çizgili kasların özellikleri ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?**

A) Eşik değerin altındaki uyarılar kas lifinde tepki oluşturmazken eşik değer ve eşik değerin üzerindeki uyarılar kas lifi tarafından aynı şiddette cevaplanır.

B) Çizgili kasların dinlenme durumunda hafif kasılı ve gergin olma durumuna kas tonusu denir.

C) Kas hücresi, gevşemeye fırsat vermeden kasılması için art arda uyarılırsa kasılı durumda kalır.

D) Bir kas uyarıyı alır almaz hemen kasılmaz.

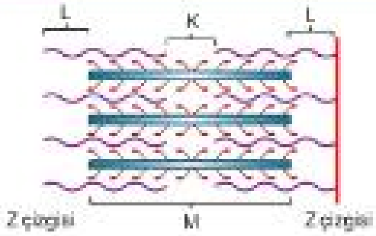
E) Bir kas hücresine gönderilen uyarı şiddetinin artırılması kasın oluşturduğu cevabın şiddetini de artırır.

Test - 2	1-D	2-B	3-C	4-C	5-B	6-B	7-B	8-E	9-D	10-E

ÇÖZÜMLER

Test - 1

Çözüm 1



Sarkomerin yapısında sadece aktin filamentlerden oluşan bölgeye I bandı (L), aktin ve miyozin filamentlerin birlikte yer aldığı bölgeye A bandı (M) adı verilir. A bandının ortasında sadece miyozin proteinlerinden oluşan, açık renkli görünen bölgeye H bandı (K) denir.

Cevap B

Çözüm 2

Bir kemikte bulunan;

- osteosit → hem sıkı hem de süngerimsi dokuda,
- Volkmann kanalı → sadece sıkı kemik dokusunda,
- Havers kanalı → sadece sıkı kemik dokusunda,
- kırmızı kemik iliği → sadece süngerimsi kemik dokusunda bulunur.

Cevap A

Çözüm 3

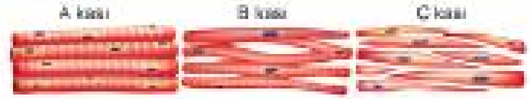
Boyu enine oranla belirgin bir şekilde daha uzun olan kemiklere uzun, olmayanlara ise kısa kemik denir. Bazı kemikler ise şekillerinin yassı olmasından dolayı yassı kemik olarak adlandırılır.

Bu bilgiye göre iskeletimizi oluşturan;

- pazu kemiği → uzun kemik,
- kaburga kemiği → yassı kemik,
- kürek kemiği → yassı kemik,
- bilek kemiği → kısa kemik,
- uyluk kemiği → uzun kemik örneğidir.

Cevap B

Çözüm 4



Görselde verilen kaslardan,

- A kası çizgili kas olup hücrelerin her biri embriyonik dönemde çok sayıda hücrenin kaynaşmasıyla oluştuğu için çok çekirdekli yapıdadır. (III)

B kası; kalp kası olup bir veya iki çekirdekli olan silindirik hücreleri dallanma gösterir ve miyozin ile aktin filamentlerin düzenli diziliminden dolayı hücreleri mikroskop altında çizgili görünür. (II)

C kası; düz kas olup tek çekirdekli mekik şeklindeki hücrelerden oluşur ve bantlaşma görülmez.(I)

Cevap A

Çözüm 5

Kıkırdak doku çeşitlerinden;

I. Elastik kıkırdak; esneme ve bükülme yeteneği fazla olduğu için uygulanan kuvvete bağlı olarak şekil değiştirir ve kuvvet kalkınca eski haline döner.

II. Fibröz kıkırdak; bol miktarda kollajen lif içerdiğinden basınca ve çekmeye karşı dayanıklı olup omur kemiklerinin arasındaki esnek diskleri oluşturur.

III. Hiyalin kıkırdak; insanlarda embriyonal dönemde iskeletin büyük bir kısmını oluşturur.

Cevap D

Çözüm 6

Destek (iskelet) sistemi;

- Vücudun dik durmasını sağlar.
- İç organ ve çizgili kaslara bağlanma yüzeyi oluşturur.
- Kalsiyum, fosfor ve magnezyum gibi mineral maddeleri depolar.
- Kalp ve akciğerler gibi organları mekanik etkilere karşı korur.

Kasılıp gevşeyerek hareket etmeyi sağlama ise destek sisteminin değil hareket sisteminin (kasların) görevidir.

Cevap E

Çözüm 7

Kasılan bir kasın;

- Uzunluğu azalır.
- Hacmi değişmez.
- Kalınlığı artar.

Cevap B

Çözüm 8



A B

- A uyluk kemiği olup üyeler iskeletini oluşturan uzun kemiklerden biridir. B ise kürek kemiği olup yassı kemiklere örnektir.
- A kemiği uzun kemik olduğu için sarı kemik iliği bulundururken, yassı bir kemik olan B' de sarı kemik iliği bulunmaz.
- A kemiğinin boyu, uç kısımlarında bulunan kıkırdak dokudan oluşmuş epifiz plağı sayesinde uzar.
- İki kemiğin de dış kısmında sıkı, iç kısmında süngerimsi kemik dokusu bulunur.

Cevap A

Çözüm 9

Çizgili kaslarda;

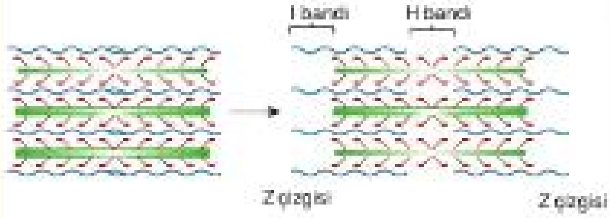
- Çok sayıda çekirdek bulunur.
- Sarkoplazmik retikulum organelinde depolanan kalsiyum iyonları kasılma ve gevşeme sırasında görev yapar.
- Hem oksijenli solunumla hem de laktik asit fermantasyonu ile ATP sentezlenebilir. Oksijenin yeterli olmadığı durumlarda glikoz laktik aside dönüşür.
- Miyofibriller düzenli dizildiği için enine bantlaşma gözlenir.

Çizgili kas hücrelerinin ritmik çalışma özellikleri yoktur. Gelen uyarıya göre hızlı veya yavaş çalışabilir.

Cevap C

Test - 2

Çözüm 1



Bir kasta yukarıdaki değişim (gevşeme) gerçekleşirken;

- Gevşeme sırasında aktin iplikler arasındaki mesafe artar (H bandı olarak gösterilen boşluk genişler.)
- Gevşeme sırasında Z çizgileri birbirinden uzaklaşır.
- Hem gevşeme hem de kasılma sırasında kas hacminde herhangi bir değişim olmaz.
- Gevşeme sırasında I bandı uzar.

Cevap D

Çözüm 2

İnsanlarda bulunan kaslardan sadece kalp kası dokuları sinir sisteminden impuls almadan kasılıp gevşemeye devam edebilir. Çünkü kalp kasının kasılması için gereken impulslar kalpteki özel bir mekanizma ile sağlanabilir. Belirli bir bölgede bulunan özelleşmiş hücreler tarafından impuls oluşturulur.

Cevap B

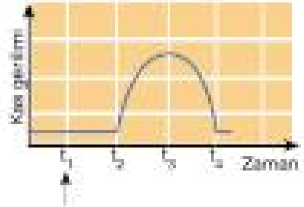
Çözüm 3

Osteoklast hücreleri yıpranmış ve hasarlı kemik dokusunu imha ederek hasarlı alanın temizlenmesini sağlar. Kemik ara maddesini osteosit hücreleri salgılar. Kan hücreleri ise kırmızı kemik iliğindeki kan kök hücrelerince üretilir.

Cevap C

ÇÖZÜMLER

Çözüm 4

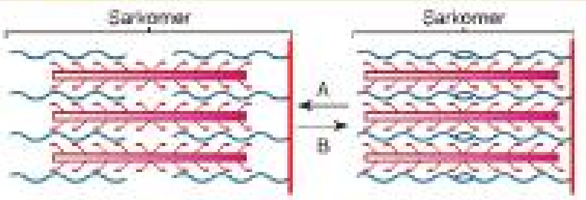


Grafiğe göre,

- t_1 - t_2 zaman aralığında sarkoplazmik retikulumdaki Ca^{+2} iyonları difüzyonla sarkoplazmaya yayılır. (Bu yayılma sürecinde kasın geriliminde henüz bir değişim gözlenmez.)
- t_2 - t_3 aralığında aktin miyofibrilleri miyozin miyofibrilleri üzerine kayar ve kas gerilimi artar. Yani kas kasılır.
- Hem t_2 - t_3 aralığında gerçekleşen kasılmada sırasında hem de t_3 - t_4 aralığında gerçekleşen gevşeme sırasında ATP harcanır.
- Kaslar uyarılmasa da belirli miktarda gerilim gözlenir. (Kas tonusu)
- Kas sitoplazmasında bulunan Ca^{+2} iyonlarının sarkoplazmik retikuluma pompalanması t_3 - t_4 aralığındaki durumu oluşturur; çünkü kalsiyum iyonlarının aktin ve miyozinlerin arasından uzaklaşması gevşeme sürecini başlatır.

Cevap **C**

Çözüm 5



- Sarkoplazmik retikulumdaki kalsiyum iyonlarının miktarının azalması sadece B olayında görülür; çünkü sarkoplazmik retikulumdan çıkıp aktin ve miyozinlerin arasına yayılan kalsiyum iyonları kasılmaya (B olayına) neden olur.
- ATP molekülünün defosforilasyonu hem A olayında (gevşemede) hem de B olayında (kasılmada) görülür.
- Sarkomerin boyunun uzaması A olayında (gevşemede) görülür.
- Aktin miyofibrillerinin birbirine yaklaşması B'de (kasılmada) görülür.
- Aktin miyofibrillerinde bulunan miyozin bağlanma bölgesinin kapanması A olayında (gevşemede) görülür; çünkü bu durumda, birbirine yaklaşmış olan aktin iplikler tekrar birbirlerinden uzaklaşırlar.

Cevap **B**

Çözüm 6

İlk önce motor uç plağa salgılanan nörotransmitterler sarkolemma üzerindeki Na^+ kanallarının açılmasını sağlar. Böylece hücreye çok miktarda Na^+ iyonu girer ve kas hücresi uyarılır.

Bu uyarılmanın etkisiyle sitoplazmada Ca^{+2} iyonları derişimi yükselir.

Sarkoplazmada kalsiyum derişimi düşünce aktin üzerindeki protein kompleksi aktifleşerek miyozinin aktine bağlanma bölgesinin kapanmasına neden olur ve kasılma durur. Bu olay üçüncü sırada gerçekleşir.

En son olarak Z çizgileri birbirinden uzaklaşır. Bu olay gevşeme sırasında meydana gelir.

Cevap **B**

Çözüm 7

İskelet kaslarında ağır egzersiz sürecinde enerji ihtiyacının karşılanması için;

- Kreatin fosfat + ADP ⟶ Kreatin + ATP
- ATP + Su ⟶ ADP + P_i

tepkimeleri gerçekleştirilir.

Diğer iki tepkime ise kaslar dinlenme durumuna geçtiği andan itibaren gerçekleşmeye başlar.

Cevap **B**

Çözüm 8

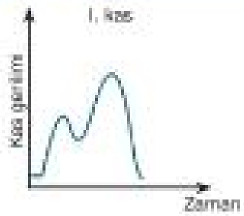
Koşan bir kişinin bacaklarındaki iskelet kaslarında;

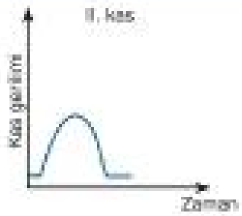
- sıcaklık,
- üretilen CO_2 miktarı,
- laktik asit miktarı ve
- harcanan ATP miktarı

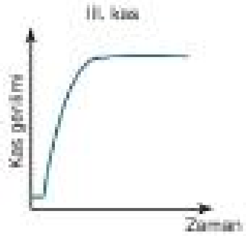
artış gösterirken, glikojen miktarı sürekli glikoz tüketimi yapıldığı için giderek azalır.

Cevap **E**

Çözüm 9







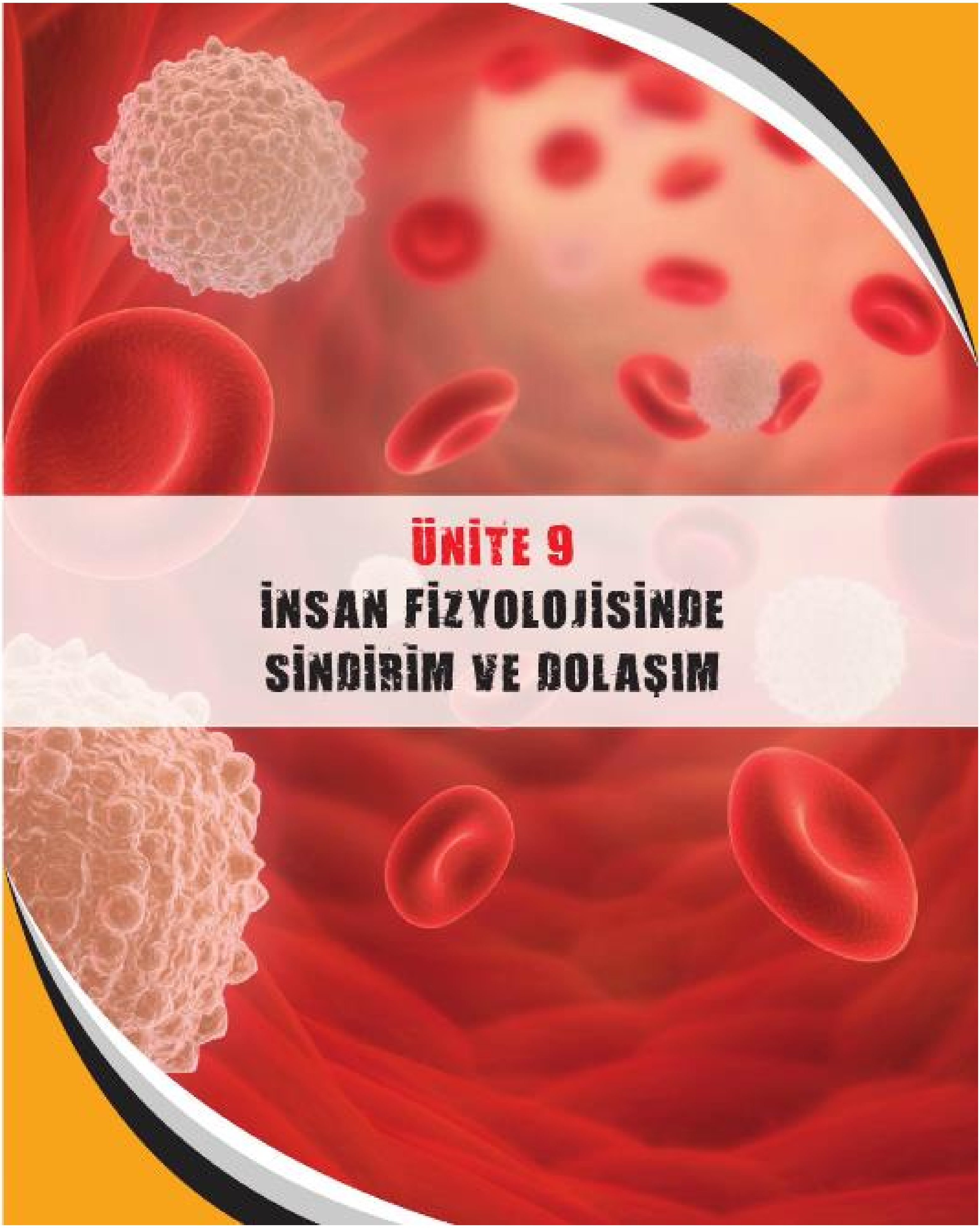
Numaralarla gösterilen özdeş kaslara eşit sürede uygulanan uyarıların frekansı (uyarı sıklığı) yüksek olandan düşük olana doğru sıralaması III - I - II şeklindedir; çünkü III nolu kasa sürekli uyarı geldiği için sürekli kasılı kalmış, II nolu kas ise sadece bir kez uyarıldığı için bir kez kasılmış ve gevşemiştir. II nolu kas ise iki kez uyarılmıştır.

Cevap D

Çözüm 10

- Eşik değerin altındaki uyarılar kas lifinde tepki oluşturmazken eşik değer ve eşik değerin üzerindeki uyarılar kas lifi tarafından aynı şiddette cevaplanır. Bu duruma ya hep ya hiç kuralı denir.
- Çizgili kasların dinlenme durumunda hafif kasılı ve gergin olma durumuna kas tonusu denir.
- Kas hücresi, gevşemeye fırsat vermeden kasılması için art arda uyarılırsa kasılı durumda kalır. Bu duruma fizyolojik tetanos denir.
- Bir kas uyarıyı alır almaz kasılmaz. Kasın uyarıldığı an ile kasılmanın başlaması arasındaki süreye gizli evre denir.
- Bir kas hücresine gönderilen uyarı şiddetinin artırılması kasın oluşturduğu cevabın şiddetini artırmaz. Kas hücreleri ya hep ya hiç prensibine göre çalıştıkları için eşik şiddeti ve üzerindeki bütün uyarılara aynı şiddette tepki verirler.

Cevap E



ÜNİTE 9
İNSAN FİZYOLOJİSİNDE SİNDİRİM VE DOLAŞIM

Ünite 9

SİNDİRİM SİSTEMİ

- **Sindirim** kompleks besin moleküllerinin yapı taşlarına kadar parçalanması işlemidir.
- **Hücre içi sindirim:** Fagositoz ve pinositoz yoluyla alınan besinlerin lizozom enzimleri ile sindirilmesidir.
- **Hücre dışı sindirim:** Hücre dışına salgılanan enzimlerle besinlerin yapı taşlarına kadar sindirilmesidir.
- Besinlerin diş ve kas gibi yapılar kullanılarak fiziksel olarak küçük parçalara ayrılmasına **mekanik sindirim**, enzimler kullanılarak yapı birimlerine ayrılmasına **kimyasal sindirim** denir.

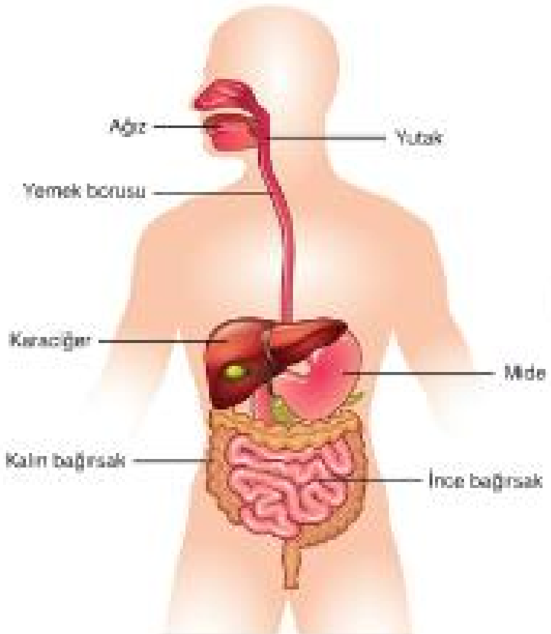
Sindirim Kanalı Organları

Ağız

- Ağızda dişlerle mekanik, tükürük bezinden salgılanan amilaz enzimiyle kimyasal sindirim yapılır.
- Diş dıştan içe doğru üç tabakadan oluşur. **Mine** dişin en dış kısmı olup parlak ve serttir. **Dentin** minenin altındaki kemik yapılı tabakadır. **Pulpa (öz bölgesi)** en içte sinir ve bağ dokudan oluşan tabakadır.

Yutak ve Yemek Borusu

- Yutak ve yemek borusunda sindirim yapılmaz. Yemek borusundaki düz kaslar kasılıp gevşeyerek (peristaltik hareketlerle) besinleri mideye iletir.
- Besinlerin yutulması sırasında soluk borusuna kaçmasını önlemek için gırtlak kapağı, soluk borusunu kapatır.



Mide

- Midede hem mekanik sindirim hem de kimyasal sindirim gerçekleşir. Proteinlerin kimyasal sindirimi midede başlar.
- Mideye gelen besinler, mideden salgılanan asidik sıvıyla karıştırılarak bulamaç (kimüs) haline getirilir. Mide içine salgılanan **HCl** mide öz suyunun pH'ını 2 civarında (asit özellikte) tutar.
- Mide duvarından salgılanan mukus, mide mukozasının yüzeyini kaplayarak mide öz suyundan mukozanın zarar görmesini engeller.
- Midenin çalışması için parasempatik sinirlerden vagus siniri mide bezlerini uyarır. Bu uyarılar sonucunda mide bezleri **gastrin hormonu** salgılar. Gastrin mide bezlerini uyararak **mide öz suyu** salgılatır.

İnce Bağırsak

- Sindirimin tamamlandığı ve emilimin gerçekleştiği organdır. **Onikiparmak bağırsağı**, **boş bağırsak** ve **kıvrımlı bağırsak** olarak üç kısımdan oluşur. İç yüzeyinde besinlerin emilimini sağlayan villus ve mikrovilluslar vardır.
- Besinler ince bağırsağa gelince, ince bağırsaktan kolesistokinin ve sekretin hormonları salgılanır.
- **Kolesistokinin** pankreastan sindirim enzimlerinin salınmasını uyarır. Ayrıca safra kesesinden safranın salınmasını da uyarır.
- **Sekretin** pankreası uyararak mideden gelen kimüsü nötralize eden bikarbonat salınmasını sağlar ve karaciğerde safra üretimini uyarır.

Kalın Bağırsak

- Sindirim kanalının son organıdır. Sindirim artıklarını (dışkıyı) vücut dışına atılana kadar depolar. Kalın bağırsakta sindirim gerçekleşmez ve yapısında villus yoktur.
- Kalın bağırsakta mukus salgılanır, su ve minerallerin emilimi gerçekleşir. Kalın bağırsakta yaşayan bakteriler K ve B_{12} vitamini sentezler.
- Kalın bağırsak rektum (düz bağırsak) denilen yapı ile sonlanır. Rektumun vücut dışına açılan kısmına anüs denir.

Sindirime Yardımcı Organlar

Tükürük Bezleri

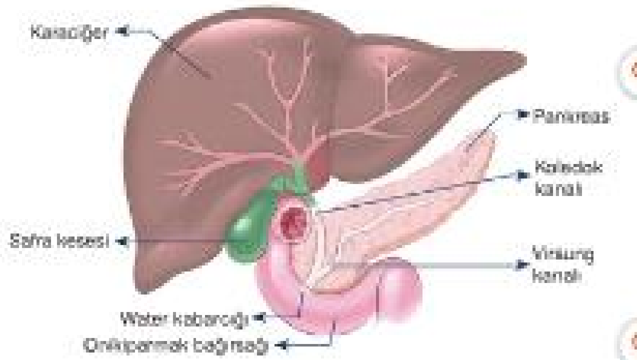
Dil altı, kulak altı ve çene altı bezi olmak üzere üç çifttir. Tükürük bir kanalla ağız boşluğuna gelir. Tükürüğün bileşiminde amilaz enzimi su, tuzlar ve mukus bulunur.

Pankreas

Hem sindirim enzimlerini hem de insülin ve glukagon hormonlarını salgılar. Pankreas öz suyu Virsung kanalıyla onikiparmak bağırsağına gelir. Bu sıvı içinde su, bikarbonat iyonları ve sindirim enzimleri vardır.

Karaciğer

- Karaciğere dalak, ince bağırsak, mide, pankreas ve kalın bağırsaktan gelen kapı toplardamarı ve aortun bir kolu olan karaciğer atardamarıyla kan gelir.
- Karbonhidrat, protein ve yağların yapımını ve yıkımını gerçekleştirir. Glikozun fazlasını glikojen halinde depo eder. A, D, E, K vitaminleri ile demir ve bakır gibi mineralleri depolar. Provitamin A'yı, A vitaminine dönüştürür.
- Hidrojen peroksiti parçalar, ilaçların ve bazı zehirli maddelerin zararlı etkilerini yok eder.
- Yaşlanan alyuvar hücrelerini parçalar. Embriyonik dönemde alyuvar üretir.
- Amonyağı üre ve ürik asite dönüştürür. Albumin ve globülin kan proteinlerini üretir. Protrombin ve fibrinojen ile heparini üretir.



- Yağların sindiriminde etkin rol oynayan safrayı üretir. Safra karaciğer kanalından geçerek, safra kanalıyla safra kesesine iletilir ve burada depolanır.
- Yağlı besinler onikiparmak bağırsağına ulaştığında ince bağırsaktan salgılanan kolesistokinin hormonu safra kesesinin kasılıp gevşemesini uyarır. Safra koledok kanalıyla onikiparmak bağırsağına boşaltılır.

Besinlerin Kimyasal Sindirimi

Karbonhidratların Sindirimi

Karbonhidratların kimyasal sindirimi ağızda ve ince bağırsakta gerçekleşir.

- Ağızda : Nişasta/Glikojen + Su $\xrightarrow[\text{Tükürük bezi}]{\text{Amilaz}}$ Maltoz + Dekstrin
- İ.Bağırsakta : Nişasta/Glikojen + Su $\xrightarrow[\text{Pankreastan}]{\text{Amilaz}}$ Maltoz + Dekstrin
- İ.Bağırsakta : Dekstrin + Su $\xrightarrow[\text{İ.Bağırsak}]{\text{Dekstrinaz}}$ Glikoz
- İ.Bağırsakta : Maltoz + Su $\xrightarrow[\text{İ.Bağırsak}]{\text{Maltaz}}$ Glikoz + Glikoz
- İ.Bağırsakta : Sükroz + Su $\xrightarrow[\text{İ.bağırsak}]{\text{Sükraz}}$ Glikoz + Fruktoz
- İ.Bağırsakta : Laktoz + Su $\xrightarrow[\text{İ.bağırsak}]{\text{Laktaz}}$ Glikoz + Galaktoz

Proteinlerin Sindirimi

- Proteinlerin kimyasal sindirimi midede ve ince bağırsakta gerçekleşir. Pepsin enzimi midedeki bezlerden pepsinojen şeklinde inaktif halde salgılanır. Mide öz suyu içerisindeki HCl sayesinde aktif olan pepsine dönüşür.
- Midede **pepsin** proteinleri peptonlara parçalar. Proteinler ince bağırsakta **tripsin** ve **kimotripsin** etkisiyle küçük polipeptit veya peptonlara parçalanır.
- Polipeptitler pankreastan gelen tripsin ve kimotripsin enzimleriyle daha küçük polipeptitlere parçalanır. Tripsinojen ve kimotripsinojen enzimleri inaktif enzimlerdir. İnce bağırsakta aktifleşerek sindirimi gerçekleştirir.
- İnce bağırsaktan salgılanan **aminopeptidaz** ve **dipeptidaz** enzimleri ile pankreastan ve ince bağırsaktan salgılanan **karboksipeptidaz** küçük polipeptitleri amino asitlere parçalar.

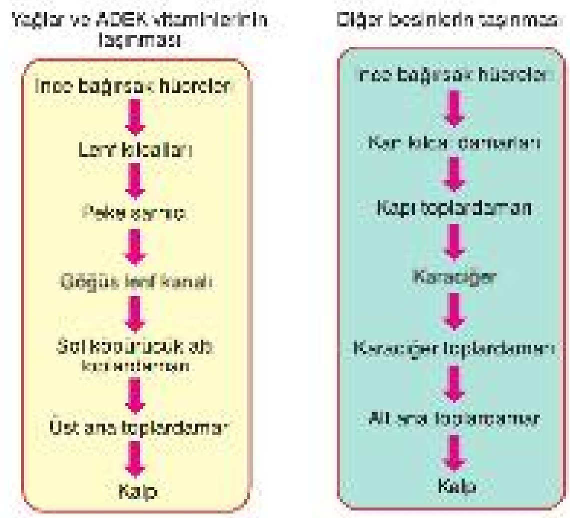
Yağların Sindirimi

Yağların kimyasal sindirimi sadece ince bağırsakta gerçekleşir. Safra sıvısı, yağları küçük yağ damlacıklarına dönüştürür. Bu olay fiziksel sindirimdir. Pankreastan gelen **lipaz** enzimi yağ damlacıklarını yağ asitleri ve gliserole parçalar.

Trigliserit + Su $\xrightarrow{\text{Lipaz}}$ Gliserol + 3 Yağ asidi

Besinlerin Emilimi

- Glikoz, galaktoz, fruktoz, amino asitler, mineraller, su, B ve C vitaminleri ince bağırsak hücrelerinden kılcal kan damarlarına emilir.
- Emilen gliserol ve yağ asitleri, villus epitelinde şilomikron adı verilen ve kanda çözünebilen lipoproteinlere dönüştürülür ve A, D, E, K vitaminleriyle birlikte lenf kılcalları ile taşınır.



SİNDİRİM SİSTEMİ

Örnek 1

Sindirim sisteminin aşağıda verilen işlevlerden hangisini gerçekleştirmesi beklenmez?

A) Besin maddelerinin vücuda alınması

B) Kompleks organik bileşiklerin yapı taşlarına yıkılması

C) Besin monomerlerinin emilerek dolaşım sistemine geçişinin sağlanması

D) Besin monomerlerinin vücuttaki tüm organlara iletilmesi

E) Sindirim artıklarının vücuttan uzaklaştırılması

Çözüm

Sindirim sistemi besinlerin vücuda alınması, sindirim, emilim ve sindirim artıklarının vücuttan uzaklaştırılması görevlerini gerçekleştirir.

Besin monomerlerinin vücuttaki tüm organlara iletilmesi görevini dolaşım sistemi gerçekleştirir.

Cevap **D**

Örnek 2

Beslenme sürecinde vücuda alınan besin maddeleri;

I. yutak,

II. mide,

III. yemek borusu

IV. ince bağırsak

organlarından hangi sıraya göre geçer?

A) I, II, III, IV　　B) I, III, II, IV　　C) III, I, II, IV

D) III, II, I, IV　　E) IV, III, I, II

Çözüm

Beslenme sürecinde ağız yoluyla alınan besinler yutaktan yemek borusuna geçer. Yemek borusunda ilerleyen besinler mideye gelir. Mideden ince bağırsağa geçer.

Cevap **B**

Örnek 3

İnce bağırsaktan kalın bağırsağa geçen içerik kalın bağırsakta ilerlerken aşağıda verilen değişikliklerden hangisi gerçekleşmez?

A) Su miktarının azalması

B) İyon ve tuz miktarının azalması

C) Karbonhidratların kimyasal sindiriminin tamamlanması

D) Bakteri miktarının artması

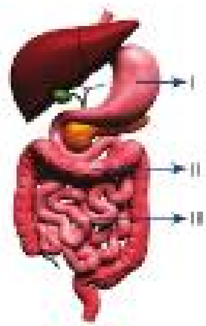
E) Bazı vitaminlerin miktarının önce artması sonra azalması

Çözüm

Kalın bağırsakta su, iyon ve tuzların emilimi gerçekleşir. Artıklarla beslenen bakterilerin sayısı hızla artar. Mutualist bakterilerce üretilen özellikle B ve K vitaminlerinin miktarı önce artar sonra da emildiği için azalır. Ancak kalın bağırsakta kimyasal sindirim yapılmaz.

Cevap **C**

Örnek 4



Sindirim sistemine ait yukarıdaki şekilde numaralarla gösterilen organlarla ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

A) I ve III numaralı organlar sindirim sisteminin çalışmasını düzenleyen hormonlar salgılar.

B) III numaralı organda üretilen çeşitli salgılar pankreas ve karaciğeri uyarabilir.

C) II ve III numaralı organlarda emilim gerçekleşir.

D) I numaralı organda karbonhidratların kimyasal sindirimi başlar.

E) III numaralı organ pankreas ve karaciğerden salgılanan çeşitli salgıları içerir.

Çözüm

"I" mide, "II" kalın bağırsak, "III" ise ince bağırsaktır. "I" de (midede) proteinlerin kimyasal sindirimi başlar. Midede karbonhidratların kimyasal sindirimi yapılmaz.

Cevap **D**

Örnek 5

Mide bezlerinden salgılanan;

I. gastrin,
II. HCl,
III. mukus,
IV. pepsinojen

yapılarından hangilerinin mide öz suyunda bulunması beklenmez?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) II ve IV D) I, II ve III E) I, III ve IV

Çözüm

Mide bezleri sindirim sürecinde HCl, pepsinojen, mukus ve gastrin salgılar. HCl, pepsinojen ve mukus mide öz suyunda bulunur. Gastrin ise endokrin salgıdır. Yani hormondur. Hormonlar kan yoluyla hedef doku veya organa ulaşır.

Cevap A

Örnek 6

Karaciğer hücrelerinde aşağıda verilen olaylardan hangisi gerçekleşmez?

A) Zararlı bileşiklerin etkisizleştirilmesi
B) Amonyağın üre ve ürik aside çevrilmesi
C) Safra sıvısının üretilmesi
D) Karbonhidrat, yağ ve protein monomerlerinin birbirine dönüştürülmesi
E) Kanda fazla olan glikozların alınarak nişastaya dönüştürülüp depolanması

Çözüm

Karaciğerde zararlı bileşiklerin etkisizleştirilmesi, amonyağın üre ve ürik aside çevrilmesi, safra sıvısının üretilmesi ile karbonhidrat, yağ ve protein monomerlerinin birbirine dönüştürülmesi olayları gerçekleşebilir. Ancak glikozların bitkisel bir polisakkarit olan nişastaya dönüştürülmesi gerçekleşmez.

Cevap E

Örnek 7

Karbonhidrat, protein ve yağların kimyasal sindiriminin gerçekleşebildiği sindirim organları ile ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

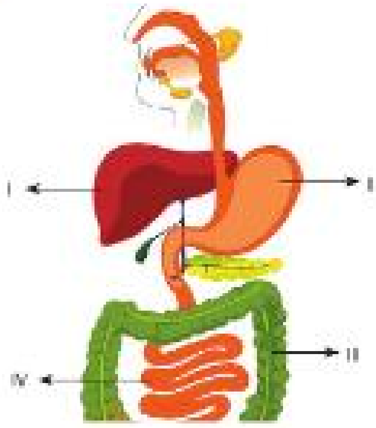
	Karbonhidratlar	Proteinler	Yağlar
A)	Ağız	İnce bağırsak	İnce bağırsak
B)	Mide	Mide	Kalın bağırsak
C)	İnce bağırsak	Ağız	Ağız
D)	Kalın bağırsak	Kalın bağırsak	İnce bağırsak
E)	İnce bağırsak	Ağız	Mide

Çözüm

Karbonhidratların kimyasal sindirimi ağız ve ince bağırsakta, proteinlerin sindirimi mide ve ince bağırsakta, yağların sindirimi ise sadece ince bağırsakta gerçekleşir.

Cevap A

Örnek 8



Sindirim sistemine ait yukarıdaki şekilde numaralı organlardan hangileri sindirim kanalına sindirim enzimi salgılar?

A) I ve III B) I ve IV C) II ve III D) II ve IV E) I, II ve IV

Çözüm

Mide (II) ve ince bağırsak (IV) sindirim kanalına enzim salgılayabilir. Ancak karaciğer (I) ve kalın bağırsak (III) sindirim kanalına enzim salgılamaz.

Cevap D

1. **Hücre dışı sindirimde;**

I. hidrolitik enzimlerin polimer bileşikleri monomerlere dönüştürmesi,

II. golgi aygıtından kökenlenen ve içinde sindirim enzimlerinin bulunduğu keseciklerin ekzositozu,

III. hücre dışı ortamda monomer madde miktarının artması,

IV. sindirim tepkimesi ürünlerinin hücre zarından sitoplazmaya doğru geçişi

olayları hangi sıraya göre gerçekleşir?

A) I - II - III - IV B) II - I - III - IV C) II - IV - I - III

D) II - IV - III - I E) IV - II - III - I

2. **Makromoleküllerin hücrenin faydalanabileceği şekle dönüştürülmesi süreci ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Sindirimlerinin hücre dışında gerçekleşmesi durumunda ATP harcanmaz ancak hücre içinde gerçekleşen sindirimlerinde ATP harcanır.

B) Hücre içi sindirimlerinde sırası ile besin kofulu, sindirim kofulu ve boşaltım kofulu oluşur.

C) Kimyasal sindirimleri sürecinde enzimler görev yapar ve monomerler arasındaki bağlar koparılır.

D) Öğütülmeleri ya da fiziksel güçle daha küçük parçalara ayrılmalarına mekanik sindirim denir.

E) Hem hücre içi hem de hücre dışı sindirimlerinde tepkimenin ürünü olan bileşikler bir zardan geçerek sitoplazmaya ulaşır.

3. **Mukoza katmanında bulunan epitel hücrelerinde mikrovillus uzantıları bulunan sindirim kanalı organında, aşağıda verilen olaylardan hangisi gerçekleşmez?**

A) Hormon salgılama

B) Besinlerin emilimini sağlama

C) Peristaltik hareketler gerçekleştirme

D) Karbonhidrat sindirici enzim salgılama

E) Mideden gelen asidik içeriğin nötralize edilmesini sağlayan bikarbonat iyonları salgılama

4. **Hücre dışı sindirim;**

I. hücreye alınamayacak kadar büyük olan besinlerden faydalanabilmeyi sağlama,

II. yiyecek ve içeceklerin içinde bulunabilecek zehirli bileşiklerin olumsuz etkisiden hücreyi koruma,

III. hücrenin ihtiyaç duyduğu besin maddelerini hücreye kazandırma,

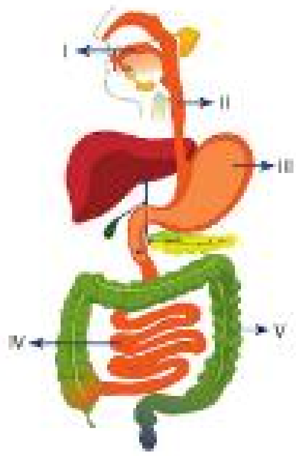
IV. tepkimenin gerçekleşmesi sürecinde ATP harcanmaması

faktörlerinden hangileri yönüyle hücre içi sindirimden daha avantajlıdır?

A) I ve II B) II ve III C) III ve IV

D) I, II ve III E) II, III ve IV

5. Sindirim sistemine ait bazı organlar aşağıdaki şekilde numaralarla gösterilmiştir.



Şekilde numaralarla gösterilen organlarla ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi doğrudur?

A) I numaralı organ içine salgılanan enzimlerle protein sindirimi gerçekleşir.

B) II numaralı organ içinde besinler iskelet kasları tarafından gerçekleştirilen hareketlerle ince bağırsağa iletilir.

C) III numaralı organın boşluğunda görev yapan enzimler nötr pH değerlerinde optimum çalışır.

D) IV numaralı organda peptit, glikozit ve ester bağlarının yıkımını sağlayan enzimler bulunur.

E) V numaralı organ sindirim sonucu oluşan organik yapı taşlarının yoğun bir şekilde kana geçişinde görev yapar.

6. Sindirim sistemi kanalında kimyasal sindirim sürecinde kullanılan enzimler çeşitli organlarda sentezlenir.

Buna göre aşağıdaki organlardan hangisi sindirim sistemi kanalına sindirim enzimi salgılamaz?

A) Karaciğer

B) Tükürük bezi

C) Pankreas

D) İnce bağırsak

E) Mide

7. Midenin sahip olduğu aşağıdaki özelliklerden hangisi mide duvarını mide öz suyundan korumaya yönelik bir adaptasyon değildir?

A) Mide mukozasını mukus katmanının kaplaması

B) Mide içinde besin bulunmadığı durumlarda öz suyu salgısının durması

C) Mide duvarında bulunan düz kasların enine, boyuna ve çapraz olarak yerleşmiş olması

D) Proteinleri sindiren enzimin inaktif halde salgılanması

E) Proteinleri sindiren enzim ile asit salgısının farklı hücrelerce gerçekleştirilmesi

8. Proteinlerin sindirimi sırasında;

I. tripsin,

II. pepsin,

III. dipeptidaz

enzimlerinin görev alma sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I – II – III B) II – I – III C) II – III – I

D) III – I – II E) III – II – I

9. Tükrük salgısı aşağıda verilen işlevlerden hangisinde görev almaz?

A) Bazı polimer besinlerin kimyasal sindirimi

B) Besin parçalarının birbirine yapıştırılması

C) Besin lokmalarının kaygan hale getirilmesi

D) Besinlerin öğütülerek küçük parçalara dönüştürülmesi

E) Bakterilerin üremesinin sınırlandırılması

10. Bağırsaklardan emilen işaretli bir glikoz molekülü kalbe ulaşıncaya kadar, aşağıdaki yapıların hangisinden üçüncü sırada geçer?

A) Villus kılcal damarı

B) Alt ana toplardamar

C) Karaciğer üstü toplardamarı

D) Karaciğer kılcal damarları

E) Kapı toplardamarı

11. Sindirim sistemi ile ilgili,

I. Bağırsak hareketlerinin hızlı oluşu, artık içindeki su, besin ve elektrolitlerin yeterince emilmeden dışkıyla atılmasına neden olur.

II. Bağırsak hareketlerinin yavaşlaması ya da dışkılamanın ertelenmesi gibi nedenlerle kalın bağırsakta uzun süre kalan dışkının, suyunu iyice kaybetmesi durumudur.

III. Mide ile yemek borusu arasındaki bazı kasların görevini yapamamasından dolayı mide içeriğinin yemek borusuna geri kaçışıdır.

ifadeleri ile reflü, ishal ve kabızlık hastalıkları arasında yapılan aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	Reflü	İshal	Kabızlık
A)	I	II	III
B)	I	III	II
C)	II	III	I
D)	III	II	I
E)	III	I	II

Test - 1 1-B 2-A 3-E 4-A 5-D 6-A 7-C 8-B 9-D 10-D 11-E

1. **Şilomikron haline çevrildikten sonra lenf ve kanda taşınan besin;**

I. protein,
II. yağ,
III. karbonhidrat,
IV. A, D, E, K vitaminleri

şeklinde verilenlerden hangileri olabilir?

A) Yalnız II B) II ve III C) II ve IV D) III ve IV E) I, II ve IV

2. **Sindirim kanalında bulunan;**

I. polisakkaritler,
II. disakkaritler,
III. proteinler,
IV. yağlar

besinlerinden hangilerinin kimyasal sindirimi ince bağırsakta başlar ve biter?

A) I ve III B) II ve IV C) III ve IV D) I, II ve III E) I, III ve IV

3. **Bağırsaktan emilen yağlar;**

I. peke sarnıcı,
II. lenf kılcalı,
III. sol köprücükaltı toplardamarı,
IV. göğüs lenf kanalı

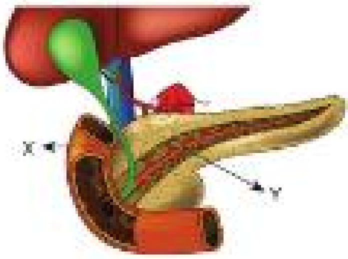
yapılarından hangi sıraya göre geçer?

A) I, III, II, IV B) II, I, IV, III C) III, I, II, IV D) III, IV, I, II E) IV, II, I, III

4. **İnce bağırsağa geçen kimusun etkisi ile salgılanan sekretin ve kolesistokinin hormonları aşağıda verilen işlevlerden hangisinde rol <u>almazlar</u>?**

A) Karaciğerde safra üretimini uyarma
B) Bağırsağa bikarbonat salgılanması
C) Safra kesesinde bulunan safranın koledok kanalına boşaltılması
D) Karbonhidrat, yağ ve proteinlerin kimyasal sindiriminde görevli enzimlerin ince bağırsağa salgılanması
E) Mideden ince bağırsağa geçen içerik içindeki pepsin enzimlerinin aktifleşerek protein sindirimini başlatması

5. İçerdiği sıvıları ince bağırsağa boşaltan iki kanal aşağıda X ve Y harfleri ile gösterilmiştir.



X ve Y kanalları ile ilgili,

I. Y kanalındaki sıvıyı pankreas, X kanalındaki sıvıyı ise safra kesesi üretir.
II. X ve Y kanalındaki sıvılar mideden ince bağırsağa geçen kimusun nötralize edilmesinde görev yapar.
III. X kanalındaki sıvı içeriğinde kimyasal sindirim enzimleri bulunmaz.
IV. Y kanalındaki sıvı sekretin ve kolesistokinin hormonlarının uyarısıyla salgılanır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) II ve III B) I, II ve III C) I, II ve IV D) I, III ve IV E) II, III ve IV

6. **Proteinlerin sindiriminde görev alan;**

I. kimotripsinojen,

II. pepsinojen,

III. tripsinojen

enzimlerini aktifleştiren salgıları üreten organlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Mide	İnce bağırsak	İnce bağırsak
B)	Pankreas	Mide	Pankreas
C)	İnce bağırsak	Pankreas	Mide
D)	Pankreas	Mide	İnce bağırsak
E)	İnce bağırsak	Mide	İnce bağırsak

7. **İnce bağırsak boşluğundan alınan bir miktar sıvıda bulunabilecek aşağıdaki enzimlerden hangisi diğerlerinden farklı bir bağ çeşidini etkiler?**

A) Amilaz B) Maltaz C) Lipaz

D) Sükraz E) Laktaz

8. **İnce bağırsakta emilip kana geçen maddelerin genel dolaşıma katılmadan önce karaciğere uğraması;**

I. emilen toksik maddelerin etkisizleştirilmesi,

II. safra sıvısının salgılanması,

III. trigliseritlerin kanda taşınacak forma dönüştürülmesi,

yararlarından hangilerini sağlar?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

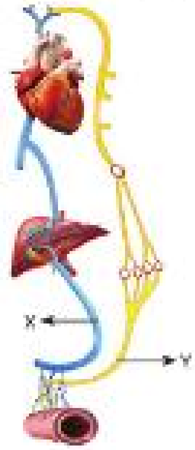
D) I ve III E) I, II ve III

9. **Sağlık sorunlarına bağlı olarak safra kesesi alınmış bir insanın aşağıdaki besin maddelerinden hangisini tüketirken daha ölçülü olması gerekir?**

A) Yağ B) Protein C) Karbonhidrat

D) Su E) Vitamin

10. İnce bağırsakta emilen besinlerin genel dolaşıma katılma sürecindeki X ve Y yolları aşağıda verilmiştir.



İnce bağırsak villuslarında emilen;

I. glikoz,

II. C vitamini,

III. E vitamini,

IV. uzun zincirli yağ asitleri

V. amino asit

VI. kolesterol

besinlerinden X ve Y yollarını kullananlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y
A)	I, II ve III	IV, V ve VI
B)	II, V ve VI	I, III ve IV
C)	IV, ve VI	I, II, III ve V
D)	I, II ve V	III, IV ve VI
E)	III ve IV	I, II, V ve VI

Prf Yayınları

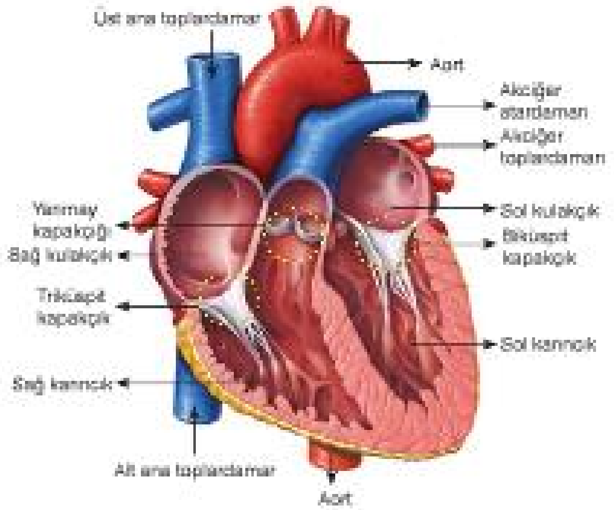
Test - 2 1-A 2-B 3-B 4-E 5-E 6-D 7-C 8-A 9-A 10-D

DOLAŞIM ve BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ

Dolaşım Sistemi

Kalp

- Kalbin kulakçıkları bağlı olduğu ana toplardamarlardan kan alır ve karıncığa pompalar. Karıncıklar ise kulakçıklardan aldığı kanı bağlı olduğu atardamarlara pompalar.
- Kalp dıştan içe perikart, miyokart ve endokart tabakalarından oluşur. Perikart kalbi çevreleyen çift katlı tabakadır. İki tabakası arasıda perikart sıvısı vardır. Miyokart kalbin bir pompa gibi çalışmasını sağlayan kas tabakasıdır. Endokart kalbin iç yüzeyini örten ince tabakadır.

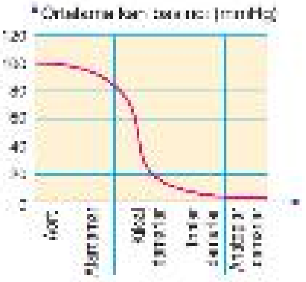


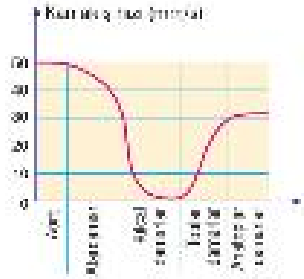
Kalbin Çalışması

Sağ kulakçık üzerinde bulunan SA düğümü impuls oluşturur. Kulakçıklar kasılır. SA nın oluşturduğu impuls AV düğümüne ulaşır. AV düğümünden gelen impulslar karıncık duvarındaki his demetine ulaşır. His demetinden gelen impulslar purkinje lifleri sayesinde kalbin karıncıklarına yayılır ve karıncıklar kasılır.

Kan Damarları

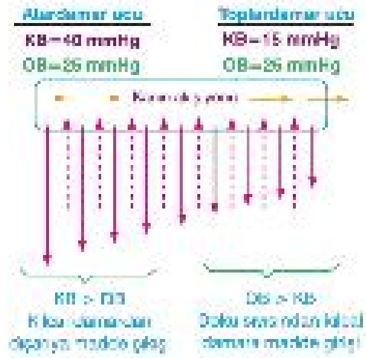
- **Atardamarlar:** Kanı kalpten alarak diğer doku ve organlara taşıyan damarlardır. **Akciğer atardamarı hariç** hepsi temiz kan taşır. Kanın akış hızının yüksek olduğu damarlardır.
- **Toplardamarlar:** Doku ve organlardaki kanı alarak kalbe getiren damarlardır. **Akciğer toplardamarı hariç** hepsi kirli kan taşır. Kalpten aşağıda yer alan toplardamarlarda kanın kalbe doğru akışını sağlayan kapakçıklar vardır.
- **Kılcal damarlar:** Atar ve toplardamarı birbirine bağlar. Tek katlı yassı epitelden oluşur. Kanın akış hızının en yavaş olduğu damarlardır ve doku hücreleri ile madde alış verişi sağlanır.





Kan İle Doku Sıvısı Arasındaki Madde Değişimi

- Kılcal damarın atardamar ucunda, kan basıncı kanın osmotik basıncından yüksek olduğu için, kandaki su ve çözünmüş maddeler önce doku sıvısına sonra da hücrelere geçer (süzülme).
- Kılcal damarın toplardamar ucunda, kanın osmotik basıncı kan basıncından fazla olduğu için, hücrelerden doku sıvısına verilen su ve çözünmüş maddeler kılcal damara geçer (emilim).



- **Büyük dolaşım:** Temiz kanın vücut hücrelerine götürülüp CO_2 ve atıkların toplanarak kalbe getirildiği dolaşımdır. Sol karıncıktan başlayıp sağ kulakçıkta biter.
- **Küçük dolaşım:** Kirli kanın akciğerlere götürülüp temizlendikten sonra kalbe döndüğü dolaşımdır. Sağ karıncıktan başlayıp sol kulakçıkta biter.

Kanın Yapısı

Kan plazma ve kan hücrelerinden oluşur. Plazmanın büyük kısmını su oluşturur. İçinde proteinler, besin yapı taşları, gazlar ve atık maddeler bulunur.

- **Alyuvarlar:** İçindeki **hemoglobin** sayesinde O_2 ve CO_2 taşır. Kırmızı kemik iliğinde üretilir. Olgunlaştıklarında çekirdek ve organellerini yitirirler. Enerjilerini laktik asit fermantasyonu ile karşılarlar. Birim hacimdeki kanda sayısı en fazla olan kan hücresidir.

- **Akyuvarlar:** Çekirdekli hücrelerdir. Fagositoz yaparak veya antikor üreterek vücut savunmasında görev yaparlar. Kırmızı kemik iliğinde, bademcik ve dalak gibi lenf dokularında üretilirler.
- **Kan pulcukları:** Kanın pıhtılaşmasını sağlayan çekirdeksiz hücre parçalarıdır. Kemik iliğindeki megakaryosit denilen hücrelerin parçalanmasıyla oluşurlar.

Lenf Dolaşımı

- Lenf sıvısı, lenf düğümleri, lenf kılcalları ve lenf toplardamarlarından oluşur. Doku sıvısının kana geri kazandırılması, akyuvar üretme ve ince bağırsaktan emilen yağlar ile A, D, E, K vitaminlerini taşıma görevini gerçekleştirir. Lenf sıvısında alyuvar ve fibrinojen yoktur.
- Lenf kılcalları, doku hücrelerinin arasında dağılmış bir ucu kapalı damarlardır. Endotel tabakasından oluşurlar. Lenf toplardamarlarında kanın geriye akmasını engelleyen kapakçıklar vardır. Lenf dolaşımında atardamar yoktur.
- Lenf sıvısı boyun bölgesinde sağ ve sol köprücük altı toplardamarlarına geçerek kana karışır.

Bağışıklık Sistemi

- Vücudun hastalık etkenlerini tanıyarak, onlara karşı gerekli savunma maddelerini üretmesine veya hazır bulundurmasına **bağışıklık** denir.



- **Genel savunmanın birinci hattı:** Hastalık etkeninin vücuda girişini engeller. Örneğin göz yaşı, solunum ve sindirim kanalında bulunan lizozim enzimlerinin bakterileri parçalaması gibi.
- **Genel savunmanın ikinci hattı:** Savunmanın birinci hattını geçen mikroplarla mücadele edilir. Fagositoz yapan hücreler, doğal katil hücreler, interferon, yangısal tepki (iltihap) ve komplemant sisteminden oluşur.
  - Savunmanın birinci ve ikinci hattında mikropları ayırt etmeden hangisi olursa olsun aynı şekilde mücadele edilmeye çalışılır.

- **Özgül bağışıklık:** T ve B lenfositler ile sağlanan bağışıklıktır.
  - T lenfositlerin antijenlere doğrudan temas ederek onları yok etmesine **hücresel bağışıklık** denir.
  - B lenfositlerin antijenlere karşı **antikor** denilen özel proteinler üretip plazmaya vermesine **humoral bağışıklık** denir.
- Antijen, B lenfosit üzerindeki reseptörlere bağlanınca B lenfosit aktifleşir ve hızla çoğalır. Çoğalma sonucu oluşan kısa ömürlü **plazma hücreleri** antijene özgü antikorlar üretir. Antikorların antijenleri etkisiz hale getirdiği ilk tepkiye **birincil yanıt** denir.



- B lenfositlerinin bazıları kanda kalarak hafıza hücrelerine dönüşür. Vücut aynı hastalık etkeni ile tekrar karşılaşırsa hafıza hücreleri hızla antikor üretir. Buna **ikincil yanıt** denir. Bu durum bazı bulaşıcı hastalıklar bir kez geçirildikten sonra tekrar hasta olmamayı sağlar.
- **Aktif bağışıklık:** Hastalığı geçirmek ve aşı olmak ile sağlanır. İki durumda da vücutta hafıza hücreleri oluşur ve bu sayede antijen kaynağına karşı savunma oluşturulur.
- **Pasif bağışıklık:** Serum içinde hasta kişiye hazır antikor verilerek veya çocuklara anne sütü ile hazır antikorun geçmesiyle sağlanır.

Örnek 9

Aşağıdaki faktörlerden hangisi, kalp atım sayısını artırıcı yönde etki yapmaz?

A) Sempatik sinirlerin kalbi uyarması

B) Kafeinli maddelerin tüketilmesi

C) Kanda adrenalin hormonu miktarının artması

D) Vücut sıcaklığının düşmesi

E) Kanda CO_2 yoğunluğunun artması

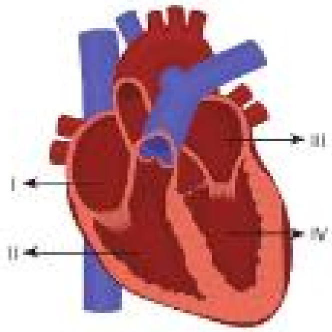
Çözüm

Sempatik sinir uyarısı, kafein gibi uyarıcı maddeler, adrenalin hormonu ve kanda artan CO_2 derişimi kalp atışlarını hızlandırır. Vücut sıcaklığının düşmesi ise kalp atışlarını yavaşlatır.

Cevap **D**

Örnek 10

İnsan kalbine ait odacıklar aşağıda numaralarla gösterilmiştir.



Akciğer toplardamarında bulunan işaretli bir alyuvar tekrar akciğere gelinceye kadar numaralı odacıklardan hangi sıraya göre geçer?

A) I, II, III, IV B) III, I, IV, II C) III, IV, I, II D) IV, I, II, III E) IV, III, II, I

Çözüm

Akciğer toplardamarında bulunan işaretli bir alyuvar sol kulakçık ve sol karıncık ile büyük kan dolaşımına geçer, kalbe döndükten sonra sağ kulakçık ve sağ karıncıktan geçerek akciğere ulaşır.

Cevap **C**

Örnek 11

Kan ve lenf dolaşımında;

I. dolaşım sıvısı,
II. dolaşım sıvısını toplayarak pompalayan organ,
III. atardamar,
IV. toplardamar

yapılarından hangileri ortak olarak bulunur?

A) I ve IV B) II ve III C) II ve IV D) I, II ve III E) I, III ve IV

Çözüm

Kan dolaşımında bulunan kalp ve atardamarların benzeri yapılar lenf dolaşımında bulunmaz. Dolaşım sıvısı (kan veya lenf sıvısı) ve toplardamarlar hem kan hem de lenf dolaşımında ortak olarak bulunur.

Cevap **A**

Örnek 12

I. Yaralanma durumlarının diğer insanlara göre çok fazla risk oluşturduğu X bireyi,
II. Bakteriyel bir hastalık geçiren Y bireyi

Yukarıda verilen X ve Y bireylerinin birim miktar kanında aşağıdaki durumlardan hangisinin görülmesi beklenir?

	X bireyi	Y bireyi
A)	Akyuvarda azalma	Alyuvarda artma
B)	Kan pulcuğunda yetersizlik	Akyuvarda artma
C)	Alyuvarda azalma	Akyuvarda artma
D)	Akyuvarda artma	Kan pulcuğunda artma
E)	Kan pulcuğunda yetersizlik	Akyuvarda azalma

Çözüm

Kan pulcuğunun yetersiz olduğu kişilerde kanın pıhtılaşmasında sorun yaşanacağı için yaralanma durumları diğer insanlara göre çok fazla risk oluşturur. Hastalık geçiren bireylerde ise savunmada görevli olan akyuvar sayısında artış olur.

Cevap **B**

Örnek 13

Dolaşım sistemi;

I. hücrelere besinlerin ve oksijenin taşınması,
II. patojenik faktörlere karşı vücudu savunma,
III. atıkların dokulardan uzaklaştırılması

görevlerinden hangilerini gerçekleştirebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

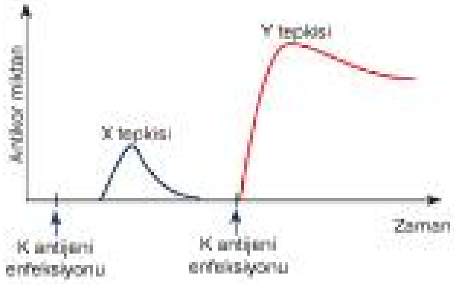
Çözüm

Dolaşım sistemi taşıma ve savunma görevlerini gerçekleştirir. Bağırsaklardan alınan besinlerin ve akciğerden alınan O_2'nin tüm vücuda dağıtımı, atıkların dokulardan uzaklaştırılması taşıma görevidir. Hastalık etkenlerini fagosite etme ise dolaşımın savunma görevidir.

Cevap **E**

Örnek 14

B lenfositlerce oluşturulan humoral bağışıklığın X ve Y tepkisinde oluşturulan antikor miktarı değişimi aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Grafikte verilen X ve Y tepkileri ile ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

A) X tepkisi - Verem aşısı olmuş bir insana verem etkeni bakterinin bulaşması

B) Y tepkisi - Kızamık hastalığını geçirmiş bir insanı grip virüsünün enfekte etmesi

C) X tepkisi - Kabakulak aşısı olmamış bir insana kabakulak etkeninin ilk kez bulaşması

D) Y tepkisi - Bir çocuğun su çiçeği hastalığını geçirmesi

E) Y tepkisi - Grip aşısı olmuş bir insanı kızamıkçık etkeninin enfekte etmesi

Çözüm

X tepkisi bağışıklığın birincil tepkisidir. İlk kez hastalık geçirilince veya aşılanınca görülür. Y tepkisi bağışıklığın ikincil tepkisi olup, vücut aynı hastalık etkeni ile tekrar karşılaşırsa hızlı ve daha güçlü bir bağışıklık tepkisi oluşur.

Cevap C

Örnek 15

Aşağıdaki hastalıklardan hangisi, dolaşım sistemi hastalığı <u>değildir</u>?

A) Varis B) Damar sertliği C) Anemi

D) Hipertansiyon E) Ülser

Çözüm

Ülser, mide veya ince bağırsak duvarında oluşan yaralardır. Dolaşım sistemi organlarında gözlenmez.

Cevap E

Örnek 16

Dolaşım sisteminde;

I. organlardan kalbe doğru kan taşıyan,
II. kalpten organlara doğru kan taşıyan,
III. kan ile doku sıvısı arasında madde geçişi yapan

kan damarları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Atardamar	Toplardamar	Kılcal damar
B)	Kılcal damar	Atardamar	Toplardamar
C)	Kılcal damar	Toplardamar	Atardamar
D)	Toplardamar	Atardamar	Kılcal damar
E)	Atardamar	Kılcal damar	Toplardamar

Çözüm

Kalpten organlara doğru kan taşıyan damarlar atardamardır. Organlardan kalbe doğru kan taşıyan damarlar toplardamardır. Kan ile doku sıvısı arasında madde geçişi ise kılcal damarlarda gerçekleşir.

Cevap D

Örnek 17

Dolaşım sistemine ait;

I. atar,
II. kılcal,
III. toplar

damarlar arasında kan basıncı, kan akış hızı ve damar yüzey alanı en büyük olanlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

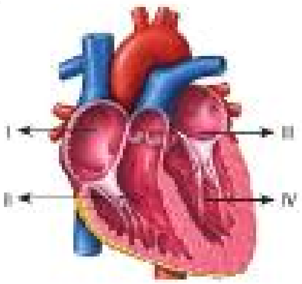
	Kan basıncı	Kan akış hızı	Damar yüzey alanı
A)	I	II	III
B)	I	III	I
C)	III	II	I
D)	I	I	II
E)	II	III	I

Çözüm

Kan basıncı ve akış hızının en yüksek olduğu damarlar atardamarlardır. Damar yüzey alanı en büyük olan ise her alanda ağlar oluşturan kılcal damarlardır.

Cevap D

1. İnsan kalbine ait aşağıdaki şekilde bazı kısımlar numaralarla gösterilmiştir.



Kalbin numaralarla gösterilen kısımları ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) I numaralı kısım sağ kulakçık olup, üst ve alt ana toplardamarların getirdiği oksijence fakir kanın kalbe toplanmasını sağlar.

B) II numaralı kısmın duvarında bulunan kas hücrelerinin kasılması ile oluşan basınç bu kısımdaki kanın akciğere iletilmesini sağlar.

C) I ile II numaralı ve III ile IV numaralı kısımlar arasında kanın tek yönlü akışını düzenleyen kapakçıklar bulunur.

D) III numaralı kalp kısmı kasılarak içindeki oksijence temiz kanın doğrudan damara geçmesini sağlar.

E) IV numaralı kısımdaki kas tabakası diğer kalp kısımlarından daha kalındır.

2. **Karşısına aniden korktuğu bir hayvan çıkan insanlarda bu duruma bağlı olarak kalbin hızla atmasında;**

I. sempatik sinir sistemi uyarısı,

II. parasempatik sinir sistemi uyarısı,

III. adrenalin hormonu uyarısı,

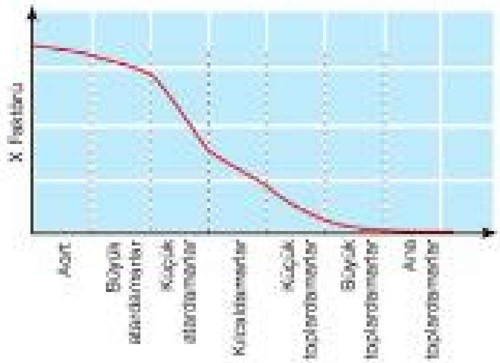
IV. asetilkolin hormonu uyarısı

faktörlerinden hangileri doğrudan etki yapar?

A) Yalnız I B) Yalnız IV C) I ve III D) II ve III E) III ve IV

Pal Yayınları

3. Kan damarları boyunca X faktörünün değişimi grafiği aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre, X faktörü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) Damarların toplam uzunluğu

B) Damarların içindeki kanın kacmi

C) Kan basıncı

D) Kan akış hızı

E) Toplam damar alanı

4. **Bağışıklıkla ilgili;**

I. özgül bağışıklık (savunmanın üçüncü hattı) oluşturma,

II. B lenfositlerce salgılanan antikorların etkin olması,

III. antijenlere doğrudan temas edilerek onların yok edilmesi,

IV. uzun ömürlü hafıza hücrelerinin neden olduğu bağışıklığın ikincil tepkisinin oluşturulabilmesi

durumlarından sıvısal ve hücresel bağışıklığa ait olabilenler aşağıdakilerden hagisinde doğru verilmiştir?

	Sıvısal bağışıklık	Hücresel bağışıklık
A)	I ve IV	II ve III
B)	I ve II	III ve IV
C)	I, II ve III	II, III ve IV
D)	I, III ve IV	I, II ve III
E)	I, II ve IV	I, III ve IV

5. Doğal bağışıklıkta;

I. interferon salgılanması,

II. deri ve mukoza tabakasının patojenlere geçit vermemesi,

III. patojenlerin fagositik hücrelerce yok edilmesi,

IV. doğal katil hücrelerin kullanılması

faktörlerinden hangileri vücut içinde yapılan ikinci savunma hattı önlemleri arasında bulunur?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III

D) I, III ve IV E) II, III ve IV

6. Kalp seviyesinin altındaki toplardamarlardaki kanın kalbe geri dönmesinde;

I. kalbin kanı pompalaması ile oluşan itme basıncı

II. yerçekimi etkisi,

III. damar çevresindeki iskelet kaslarının kasılması,

IV. kalbin kulakçıkları gevşerken oluşan çekme kuvveti

faktörlerinden hangilerinin kolaylaştırıcı etkisi gözlenir?

A) Yalnız II B) I ve III C) II ve IV

D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

7. Özgül bağışıklık oluşumundan sorumlu hücreler aşağıdakilerden hangisidir?

A) Fagositik akyuvar hücresi

B) Lenfosit hücreleri

C) Kan pulcukları

D) Mast hücreleri

E) Doğal katil hücreler

8. Dolaşım sistemine ait;

I. Toplardamarların bazılarında dolaşım sıvısının geri dönüşünü engelleyen kapakçıklar bulunurken bazılarında bu kapakçıkların bulunmasına gerek yoktur.

II. Dolaşım sıvısının ana hareketini sağlayan bir pompa (kalp) bulunur.

III. Kırmızı kan hücrelerini içermez.

IV. Kılcal damarların bir ucu kapalıdır.

V. Oksijenin vücuda dağıtımında görev alır.

ifadelerinden kan ve lenf dolaşımı ile ilgili olanlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Kan dolaşımı	Lenf dolaşımı
A)	I, II ve III	IV ve V
B)	II ve IV	I, III ve V
C)	I, II ve V	I, III ve IV
D)	III, IV ve V	I ve II
E)	I, III ve IV	II ve V

9. Kan plazması ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru <u>değildir</u>?

A) İçeriğindeki albumin gibi proteinler kanın osmotik basıncını ayarlar.

B) Besin maddeleri, metabolik atıklar, hormonlar ve CO_2 nin taşınmasında rol alır.

C) Plazmada bulunan pıhtılaşma proteinleri serum sıvısında bulunmaz.

D) İçeriğindeki bikarbonat gibi iyonlar, kanın pH dengesini ayarlar.

E) Yapısındaki histamin savunma tepkimelerinde antijenlerin etkisiz hale getirilmesini sağlar.

Test - 3 1-D 2-C 3-C 4-E 5-D 6-D 7-B 8-C 9-E

1. Aşağıda verilen durumlardan hangisinde özgül bağışıklığın ikincil tepkisinin görülmesi beklenir?

A) Kızamık olmamış bir kişiye kızamık etkeninin enfekte olması

B) Daha önce çiçek hastalığı geçirmemiş bir çocuğa çiçek aşısı yapılması

C) Kabakulak aşısı olmuş bir çocuğa grip etkenlerinin enfekte olması

D) Grip aşısı yaptırmış bir kişiye grip etkenlerinin enfekte olması

E) Hepatit olmamış bir kişinin ilk kez hepatit enfeksiyonuna bağlı olarak hastalanması

2. Kılcal damarlarda;

I. bir damarın kesit alanı,

II. kanın osmotik basıncı,

III. kan akış hızı,

IV. toplam damar hacmi

niceliklerinden hangileri hem atar damar ve hem de toplar damarlardan daha büyüktür?

A) Yalnız IV B) I ve IV C) II ve III D) II ve IV E) I, II ve III

3. Bir insanda,

I. bellek hücreleri aracılığı ile uzun süreli koruma sağlanması,

II. hazır antikor alınması,

III. vücutta antijen antikor etkileşiminin oluşması,

IV. hastalığın iyileşmesi

durumlarından hangileri, kazanılan bağışıklığın aktif veya pasif olmasıyla ilgili belirleyici etkendir?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) II ve IV E) III ve IV

4. İnsanlarda;

I. hamile bir bireyin ürettiği antikorların plasenta aracılığı ile bebeğe geçmesi,

II. sütte bulunan antikorların bebeğin sindirim sistemi aracılığı ile kanına geçmesi,

III. bir bakterinin neden olduğu hastalığın geçirilmesi,

IV. zayıflatılmış hastalık etkenlerinden oluşan aşının vücuda enjeksiyonu

durumlarından aktif ve pasif bağışıklığa neden olanlar aşağıdakilerden hagisinde doğru eşleştirilmiştir?

	Aktif bağışıklık	Pasif bağışıklık
A)	I ve III	II ve IV
B)	III ve IV	I ve II
C)	II ve III	I ve IV
D)	Yalnız I	II, III ve IV
E)	II ve IV	I ve III

5. Kalbin çalışması ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğru <u>değildir</u>?

A) Kalbin karıncıkları ile bağlantılı atardamarların başlangıç kısımlarında bulunan yarımay kapakçıkları, bu damarlara pompalanan kanın karıncıklara geri dönüşünü engeller.

B) Sinoatrial düğümden çıkan impulslar kulakçıkların kasılmasını sağlar.

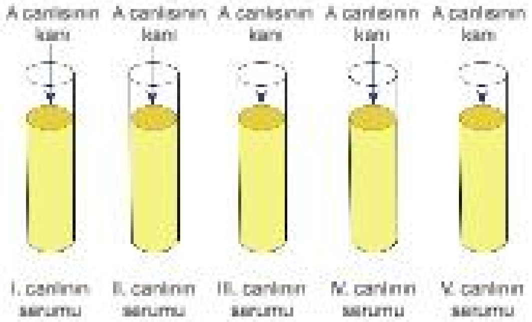
C) Kalbin karıncıklarındaki kasılmaların ve gevşemelerin oluşturduğu basınç atardamarlarda hissedilebilir.

D) Kalp, sahip olduğu otoritmik merkezlerde (sinoatrial düğüm) oluşturulan impulslarla sinir sisteminden uyarı almaksızın ritmik çalışmaya devam edebilir.

E) Kalbin kulakçık ve karıncıklarında eş zamanlı kasılma (sistol) ve gevşeme (diastol) gerçekleşir.

6. A canlısından alınan bir miktar kan, beş farklı canlının damarına eşit miktarlarda ayrı ayrı enjekte edilmiş ve bir süre sonra bu canlılardan serum elde edilmiştir.

Elde edilen serumlar beş tüpe eşit miktarlarda konulmuş ve her tüpe A canlısından alınan bir miktar kan eklenmiştir.



Deney sonunda tüplerde oluşan çökelme oranları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Serum ve kan	Çökelme oranı (%)
I. canlının serumu + A kanı	42
II. canlının serumu + A kanı	4
III. canlının serumu + A kanı	16
IV. canlının serumu + A kanı	28
V. canlının serumu + A kanı	33

Buna göre numaralı bireylerden hangisi A canlısına en yakın akraba olabilir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

7. Aşağıda verilen damarlardan hangisinin, kalbin odacıkları ile doğrudan bağlantısı yoktur?

A) Üst ana toplardamar

B) Akciğer toplardamarı

C) Aort

D) Koroner atardamar

E) Akciğer atardamarı

8. Lenf dolaşımı ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru değildir?

A) İnce bağırsaktan emilen yağlar lenf yoluyla dolaşıma katılır.

B) Lenf damarlarında bulunan lenf sıvısının akışı, vücuttan kalbe doğru tek yönlüdür.

C) Lenf damarları kapakçık içermediği için lenf sıvısı bazen yer çekimi etkisi ile geri akabilir.

D) Lenf sisteminin çalışmasında meydana gelen bozukluklar sonucu, doku sıvısı birikerek ödem oluşabilir.

E) Lenf damarlarında bulunan lenf sıvısının hareketine, iskelet kaslarının kasılıp gevşemesi katkıda bulunur.

9. Özgül bağışıklıkta görev yapan antikorlarla ilgili,

I. Sıvısal (humoral) bağışıklıkta görev alır.

II. T lenfositler tarafından üretilir.

III. Antijen çeşidine özeldir.

IV. Kan plazmasında bulunur.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III

D) I, III ve IV E) II, III ve IV

10. Kalbin çalışması sırasında oluşan bir impuls;

I. sinoatrial düğüm,

II. his demetleri,

III. atrioventriküler düğüm,

IV. purkinje lifleri

yapılarından hangi sıraya göre geçer?

A) I - II - III - IV B) I - III - II - IV

C) II - IV - I - III D) III - IV - I - II

E) IV - II - III - I

Test - 4 1-D 2-A 3-A 4-B 5-E 6-B 7-D 8-C 9-D 10-B

1. Bazı besinlerin kimyasal sindiriminin gerçekleştiği yerler aşağıdaki tabloda verilmiştir. Tabloda + işareti kimyasal sindirimin yapıldığını göstermektedir.

Sindirim yeri	X	Y	Z	T
Ağız boşluğu	+			
Mide		+		
İnce bağırsak	+	+	+	+

Tabloda X, Y, Z ve T olarak verilen besinler aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	X	Y	Z	T
A)	Glikojen	Protein	Nişasta	Yağ
B)	Nişasta	Trigliserit	Protein	Maltoz
C)	Glikojen	Kolesterol	Yağ	DNA
D)	Nişasta	Protein	Laktoz	RNA
E)	Selüloz	DNA	Yağ	Protein

2. **Kalın bağırsaktaki bakteriler tarafından üretilen işaretli bir K vitamininin emildikten sonra kalbe ulaşıncaya kadar;**

I. peke sarnıcı,

II. karaciğer toplardamarı,

III. kapı toplardamarı,

IV. göğüs lenf kanalı

yapılarının hangilerinden geçmesi beklenmez?

A) Yalnız II B) II ve III C) II ve IV D) III ve IV E) I, II ve III

3. **Kemik iliğinde üretildikten bir süre sonra çekirdeklerini ve diğer organellerini kaybederek iç bükey disk şeklini alan hücre aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Alyuvar B) Kan pulcuğu C) Makrofaj D) T lenfosit E) B lenfosit

4. **Bir dokuda;**

I. doku sıvısı ozmotik basıncı,

II. kan plazmasında bulunan protein kaynaklı ozmotik basınç,

III. kan hidrostatik basıncı,

IV. lenf kılcalları ozmotik basıncı

faktörlerinden hangilerinin denge değerinden yüksek olması ödem oluşumuna neden olur?

A) I ve III B) II ve IV C) III ve IV D) I, II ve III E) I, II ve IV

5. **Sağlıklı bir insanda kılcal damarda bulunan;**

I. alyuvar,

II. albumin,

III. akyuvar,

IV. antikor

yapılarından hangilerinin genel kural olarak damar dışına çıkması beklenmez?

A) I ve II B) I ve IV C) II ve III D) II ve IV E) III ve IV

6. **Sindirim sistemi sağlığının korunması için,**

I. Lifli besinlerin tüketimi arttırılarak düzenli ve dengeli beslenilmelidir.

II. Aşırı yağlı yemeklerden, trans yağ içeren hazır besinlerden, kafeinli ve asitli içeceklerden uzak durulmalıdır.

III. Yemek yeme sürecinde besinler fazla çiğnenmeden yutulmalıdır.

IV. Düzenli ve yeterli egzersizler yapılmalı ve stresten uzak durulmalıdır.

tavsiyelerinden hangileri uygulanmalıdır?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III D) I, II ve IV E) I, III ve IV

7. Sol koldaki toplardamara enjekte edilen işaretli bir alyuvar hücresi böbrek kılcallarına ulaşıncaya kadar;

I. akciğer toplardamarı,

II. aort,

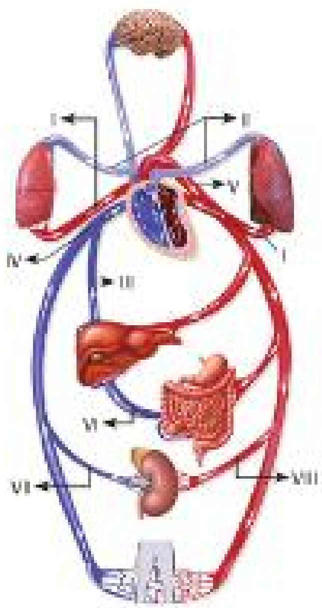
III. üst ana toplardamar,

IV. böbrek atardamarı

damarlarından hangi sıraya göre geçer?

A) I - II - III - IV
B) II - III - I - IV
C) II - IV - I - III
D) III - I - II - IV
E) III - II - IV - I

8., 9. ve 10. sorular aşağıdaki şekil dikkate alınarak çözülecektir.



8. Numaralarla belirtilen damarlardan kimyasal içeriği birbirine en fazla benzer olanlar hangileridir?

A) I ve II
B) II ve IV
C) I, V ve VIII
D) III, IV, VI ve VII
E) I, III, VI, VII ve VIII

9. Numaralarla belirtilen damarlardaki birim miktar kanda;

- en fazla CO_2,
- en az NH_3,
- en az üre

bulundurabilenler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	En fazla CO_2	En az NH_3	En az üre
A)	I	II	III
B)	II	III	VII
C)	II	VI	VIII
D)	VI	II	V
E)	II	V	IV

10. Numaralarla belirtilen damarlardan, atardamar ve toplardamar olanlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Atardamar	Toplardamar
A)	II, V ve VIII	I, III, IV, VI ve VII
B)	I, V ve VIII	II, III, IV, VI ve VII
C)	I, II, IV ve V	III, VI, VII ve VIII
D)	II, VI, VII ve VIII	I, III, IV ve V
E)	II, V, IV ve VIII	I, III, VI ve VII

11. Aşağıdaki damarların hangisinde kanın tek yönlü akışını sağlayan yarım ay şeklinde kapakçıklar bulunmaz?

A) Aort
B) Alt ana toplardamar
C) Akciğer atardamarı
D) Bacak toplardamarı
E) Üst ana toplardamar

Test - 5	1-D	2-B	3-A	4-A	5-A	6-D	7-D	8-C	9-B	10-A	11-E

ÇÖZÜMLER

Test - 1

Çözüm 1

Hücre dışı sindirimde belirtilen olayların gerçekleşme sırası şu şekildedir:

1. Golgi aygıtından kökenlenen ve içinde sindirim enzimlerinin bulunduğu keseciklerin ekzositozu (II)
2. Hidrolitik enzimlerin polimer bileşikleri monomerlere dönüştürmesi (I)
3. Hücre dışı ortamda monomer madde miktarının artması (III)
4. Sindirim tepkimesi ürünlerinin hücre zarından sitoplazmaya doğru geçişi (IV)

Cevap B

Çözüm 2

- Hücre içinde de olsa hücre dışında da olsa sindirimde ATP tüketimine gerek olmadığı için A seçeneği yanlıştır.
- Hücre içi sindiriminde sırası ile endositoz ile besin kofulu oluşumu, daha sonra lizozomun besin kofulu ile teması sonucu sindirim kofulu oluşumu ve en son olarak da sindirilememiş artıklardan boşaltım kofulu oluşumu gerçekleşir.
- Kimyasal sindirim sürecinde enzimler görev yapar ve monomerler arasındaki bağlar koparılır.
- Besinlerin öğütülmesi ya da fiziksel güçle daha küçük parçalara ayrılmasına mekanik sindirim denir.
- Hücre içi sindirimde oluşan ürünler sindirim kofulunun zarından sitoplazmaya geçerken, hücre dışı sindirimin ürünleri de hücre zarını geçerek sitoplazmaya ulaşır.

Cevap A

Çözüm 3

Yapısında mikrovillus bulunan organ ince bağırsaktır. İnce bağırsak salgıladığı enzimlerle karbonhidrat ve proteinlerin kimyasal sindirimini gerçekleştirir. Besinlerin emilimi burada gerçekleşir. Kolesistokinin ve sekretin hormonlarını salgılar.

Mideden ince bağırsağa geçen asidik kimus, pankreas öz suyunda bulunan bikarbonat iyonları ve safra sıvısı ile nötralize edilir.

Cevap E

Çözüm 4

Hücre dışı sindirim;

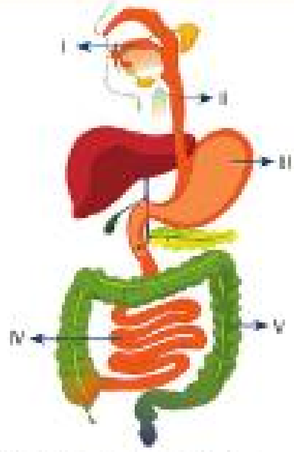
- hücreye alınamayacak kadar büyük olan besinlerden faydalanabilmeyi sağlama (I),
- besin içinde bulunabilecek zehirli bileşiklerin olumsuz etkisinden hücreyi koruma (II)

özelliklerinden dolayı hücre içi sindirimden daha avantajlıdır.

Tepkimenin gerçekleşmesi sürecinde ATP harcanmaması ve hücrenin ihtiyaç duyduğu besin maddelerini hücreye kazandırma hücre içi sindirimde de görülür.

Cevap A

Çözüm 5



Şekilde numaralarla gösterilen organlardan;

- I numaralı organda (ağızda), tükürük bezlerinden salgılanan enzimlerle sadece karbonhidrat sindirimi gerçekleşir.
- II numaralı organ (yemek borusu) içindeki besinler düz kaslar tarafından gerçekleştirilen hareketlerle mideye iletilir.
- III numaralı organın (midenin) boşluğunda görev yapan enzimler asidik pH değerlerinde optimum çalışır.
- IV numaralı organda (ince bağırsakta) peptit, glikozit ve ester bağlarının yıkımını sağlayan enzimler bulunduğu için karbonhidrat, yağ protein ve nükleik asit sindiriminde etkilidir. (D seçeği doğrudur.)
- V numaralı organ (kalın bağırsak) sadece su ve vitamin emilimi gerçekleştirir.

Cevap D

Çözümler

Çözüm 6

Seçeneklerde verilen organlardan;

- Tükürük bezinden karbonhidrat sindiren,
- Pankreastan; polipeptit, yağ, karbonhidrat ve nükleik asit sindiren
- İnce bağırsaktan; karbonhidrat, polipeptit ve nükleotit sindiren
- Mideden ise protein sindiren enzimler salgılanır.

Karaciğer ise sindirim kanalına herhangi bir sindirim enzimi salgılamaz.

Cevap A

Çözüm 7

Midenin;

- Mukozasını mukus katmanının kaplaması, öz suyunun mide yüzeyi ile doğrudan temasını engellediği için koruyucu etki gösterir.
- Mide içinde besin bulunmadığı durumlarda mide öz suyu salgılanmaması HCl den mideyi korur.
- Mide duvarında bulunan düz kasların enine, boyuna ve çapraz olarak yerleşmiş olması, mide öz suyunun mide yüzeyi ile temasını engelleyici bir özellik olmadığı için koruyucu bir etken olamaz.
- Proteinleri sindiren enzimin inaktif halde salgılanması, salgılama sırasında hücrelerin zarar görmesini engeller.
- Protein sindirim enzimi ile asit salgısının farklı hücrelerce gerçekleştirilmesi enzimlerin salgılanmadan önce aktif hale geçmesini engellediği için koruyucu bir etkendir.

Cevap C

Çözüm 8

Proteinlerin sindirimi sırasında ilk önce midede pepsin enzimi proteinleri polipeptitlere parçalar. Daha sonra ince bağırsakta tripsin enzimi polipeptitleri küçük polipeptitlere parçalar. En son ince bağırsakta dipeptidaz enzimi dipeptitleri amino asitlere parçalar.

Cevap B

Çözüm 9

Tükürük salgısı;

- bazı polimer besinlerin (nişastanın) kimyasal sindirimi,
- besin parçalarının birbirine yapıştırılması ve bu sayede daha kolay yutulmasının sağlanması,
- besin lokmalarının kaygan olmasını sağlama,
- bakterilerin üremesini sınırlandırma (hafif asidik özellikte olduğundan) işlevlerinde rol alır.

Besinlerin öğütülerek küçük parçalara dönüştürülmesi ise dişlerin işlevidir.

Cevap D

Çözüm 10

Bağırsaklardan emilen işaretli bir glikoz molekülü kalbe ulaşıncaya kadar belirtilen yapıları şu sıraya göre geçer:

1. Villus kılcal damarı
2. Kapı toplardamarı
3. Karaciğer kılcal damarları
4. Karaciğer üstü toplardamarı
5. Alt ana toplardamar

Cevap D

Çözüm 11

Sindirim sistemi ile ilgili;

I. "Bağırsak hareketlerinin hızlı oluşu, artık içindeki su, besin ve elektrolitlerin yeterince emilemeden dışkıyla atılmasına neden olur." ifadesi ishal,

II. "Bağırsak hareketlerinin yavaşlaması ya da dışkılamanın ertelenmesi gibi nedenlerle kalın bağırsakta uzun süre kalan dışkının, suyunu iyice kaybetmesi durumudur." ifadesi kabızlık,

III. "Mide ile yemek borusu arasındaki sfinkter bazı kasların görevini yapamamasından mide içeriğinin yemek borusuna geri kaçışıdır." ifadesi ise reflü için geçerlidir.

Cevap E

ÇÖZÜMLER

Test - 2

Çözüm 1

Şilomikronlar yağların etrafına protein ve kolesterol ile sarılmasıyla elde edilen oluşumlardır. Emilen yağlar ancak bu formda dolaşım sisteminde taşınabilmektedir.

Diğer besinler için böyle bir durum yoktur.

Cevap A

Çözüm 2

- polisakkaritlerin sindirimi ağızda başlar, ince bağırsakta tamamlanır.
- disakkaritlerin sindirimi ince bağırsakta başlar ve tamamlanır.
- proteinlerin sindirimi midede başlar, ince bağırsakta tamamlanır.
- yağların sindirimi ince bağırsakta başlar ve tamamlanır.

Cevap B

Çözüm 3

Yağ yapı taşları belirtilen yapılardan lenf kılcalı, peke sarnıcı, göğüs lenf kanalı ve sol köprücükaltı toplardamarı sırasına göre geçer.

Cevap B

Çözüm 4

İnce bağırsağa geçen kimusun (mideden gelen bulamaç kıvamındaki besin maddelerinin) etkisi ile salgılanan sekretin ve kolesistokinin hormonları;

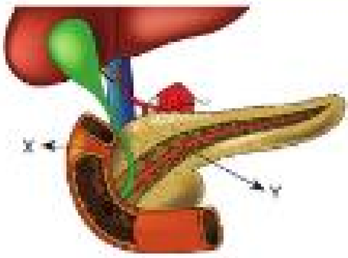
- karaciğerde safra üretimini uyarma,
- pankreastan bağırsağa bikarbonat salgılanması,
- safra kesesinde bulunan safranın koledok kanalına boşaltılması
- karbonhidrat, yağ ve proteinlerin kimyasal sindiriminde görevli enzimlerin ince bağırsağa salgılanması

işlevlerinde rol alırlar.

Pepsin, mide içinde HCl ile aktifleştirilen bir enzim olduğundan kolesistokinin ve sekretin hormonlarının pepsinin aktifleştirilmesi gibi bir rolü yoktur.

Cevap E

Çözüm 5



X (koledok) ve Y (virsung) kanalıdır.

I. Y kanalındaki sıvıyı pankreas üretir. Fakat X kanalındaki sıvıyı üreten safra kesesi değil karaciğerdir. Safra kesesi sadece depolama yapar.

II. "X ve Y kanalındaki sıvılar mideden ince bağırsağa geçen kimusun nötralize edilmesinde görev yapar." yargısı doğrudur; çünkü gerek safra sıvısı gerekse pankreas öz suyundaki bikarbonat iyonları kimusun nötralize olmasını sağlar.

III. Safranın yapısında sindirim enzimi yoktur.

IV. Sekretin pankreas hücrelerinden bazik özellikteki bikarbonatın salgılanmasını sağlar. Kolesistokinin pankreasın besinlerin sindirimini sağlayan enzimleri üretmesini sağlar.

Cevap E

Çözüm 6

- I. kimotripsinojeni aktifleştiren tripsini pankreas,
- II. pepsinojeni aktifleştiren HCl'yi mide
- III. tripsinojeni aktifleştiren enterokinazı ise ince bağırsak

organları salgılar.

Cevap D

Çözüm 7

İnce bağırsak boşluğundan alınan ve karbonhidrat sindiriminde görevli; amilaz, maltaz, sükraz ve laktaz enzimleri glikozit bağlarını koparırken, yağların sindiriminde kullanılan lipaz enzimi ester bağlarını koparır.

Cevap C

Çözüm 8

İnce bağırsaktan emilip kana geçen maddelerin genel dolaşıma katılmadan önce karaciğere uğraması;

- emilen toksik maddelerin etkisizleştirilmesi bakımlarından yararlıdır.

Trigliseritlerin kanda taşınacak forma dönüşmesi ince bağırsakta gerçekleştirilir.

Safra sıvısının salgılanması yağların sindirimine yöneliktir. Besinlerin karaciğere uğraması safra sıvısının salgılanıp salgılanmamasını etkilemez.

Cevap **A**

Çözüm 9

Sağlık sorunlarına bağlı olarak safra kesesi alınmış bir insanın, safra sıvısı eksikliğinden dolayı yağ tüketirken daha ölçülü olması gerekir; çünkü safra sıvısı yağların kimyasal sindirimini kolaylaştırıcı bir özelliğe sahiptir.

Cevap **A**

Çözüm 10

İnce bağırsak villuslarında emilen;

I. glikoz,

II. C vitamini

V. amino asit

molekülleri X yolu (kan dolaşımı) ile taşınırken,

III. E vitamini,

IV. uzun zincirli yağ asitleri

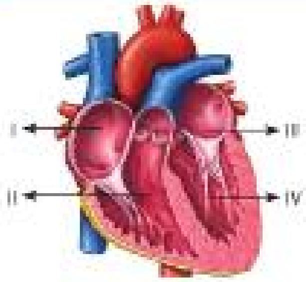
VI. kolesterol

molekülleri Y yolu (lenf dolaşımı) ile taşınmaktadır.

Cevap **D**

Test - 3

Çözüm 1



Kalbe ait şekildeki yapılardan;

- I numaralı kısım sağ kulakçık olup üst ve alt ana toplardamarların getirdiği oksijence fakir kan buraya gelir.
- II numaralı kısmın duvarında bulunan kas hücrelerinin kasılması ile oluşan basınç bu kısımdaki kanın akciğere iletilmesini sağlar; çünkü bu kısım akciğer atardamarı ile bağlantılıdır.
- I ile II numaralı kısımlar arasında triküspit kapakçık (üçlü kapakçık) vardır. III ile IV numaralı kısımlar arasında biküspit kapakçık (ikili kapakçık) vardır.
- III numaralı kısım kasılarak içindeki oksijence temiz kanın doğrudan damara geçmesini sağlamaz. Sol karıncığa geçmesini sağlar. (D seçeneği yanlıştır.)
- IV numaralı kısımdaki (sol karıncık) kas tabakası diğer kalp kısımlarından daha kalın olduğu için kan kalpten yüksek basınçla çıkar.

Cevap **D**

Çözüm 2

Bir nedene bağlı olarak korkan bir insanda "savaş ya da kaç" modunun ortaya çıkmasına bağlı olarak sempatik sinir sistemi ve adrenalin hormonu uyarısı sonucu kalp hızlı bir şekilde çalışarak, kan basıncının yükselmesini ve dokulara daha fazla oksijen iletilmesini sağlar.

Parasempatik sinirler ve asetilkolin hormonu ise kalbin çalışmasını yavaşlatıcı yönde etkide bulunur.

Cevap **C**

ÇÖZÜMLER

Çözüm 3

Grafik incelendiğinde X faktörünün atardamarlardan toplardamarlara doğru giderek düştüğü görülmektedir. Bu durum damarlarda sadece kan basıncı faktörü için geçerlidir.

Cevap C

Çözüm 4

Özgül bağışıklık T ve B lenfositlerle sağlanır. B lenfositler sıvısal (humoral), T lenfositler hücresel bağışıklık sağlar.

T lenfositler antijenlere doğrudan temas ederek onları yok eder.

B lenfositlerinin bazıları hafıza hücrelerine dönüşür. Vücut aynı hastalık etkeni ile tekrar karşılaşırsa hafıza hücreleri hızlı ve daha güçlü bir bağışıklık tepkisi oluşturur.

T hücrelerinin bazıları da hafıza T hücresine dönüşür ve tüm vücuttaki lenf dokularına dağılır.

Cevap E

Çözüm 5

Doğal bağışıklıkta; ilk ve ikinci olmak üzere iki savunma hattı bulunmaktadır. Bunlardan ilki vücut dışı ön savunmayı oluşturan fiziksel engellerden (deri, mukoza ve çeşitli salgılar gibi) oluşur.

İkinci savunma hattı ise vücut içi çeşitli savunma mekanizmalarından oluşmakta olup, bunların bazıları şunlardır:

- interferon salgılanması,
- patojenlerin fagositik hücrelerce yok edilmesi,
- doğal katil hücrelerin kullanılması

Cevap D

Çözüm 6

Kalbin alt seviyesindeki toplardamarlarda,

- kalbin kasılması ile oluşan itme basıncı,
- damar çevresindeki iskelet kaslarının kasılması,
- kalbin kulakçıkları gevşerken oluşan çekme kuvveti

faktörleri kanın kalbe dönüşünü kolaylaştırır. Yerçekimi kalbin sadece üst seviyesindeki kanın kalbe dönüşünü kolaylaştırır.

Cevap D

Çözüm 7

Bağışıklık sisteminde özgül bağışıklık oluşumundan sorumlu hücreler T ve B lenfositlerdir. Çünkü lenfositler, hastalık etkeni olan antijenlere özgü tepkiler üretebilme özelliğine sahip hücrelerdir.

Cevap B

Çözüm 8

Dolaşım sistemine ait;

- Toplardamarların bazılarında dolaşım sıvısının geri dönüşünü engelleyen kapakçıklar bulunurken bazılarında bulunmaması her iki dolaşımda da görülür; çünkü her ikisinde de kalbin üst seviyesindeki toplardamarlarda kapakçık bulunmaz.
- Dolaşım sıvısının ana hareketini sağlayan bir pompa (kalp) sadece kan dolaşımında bulunur.
- Kırmızı kan hücrelerini (alyuvarları) içermeme sadece lenf dolaşımına ait özelliktir.
- Kılcal damarların bir ucunun kapalı olması sadece lenf dolaşımında görülür.
- Oksijenin vücuda dağıtımında görev alma sadece kan dolaşımında görülür; çünkü alyuvarlar sadece kan dolaşımında bulunur.

Cevap C

Çözüm 9

- Plazmadaki albumin gibi proteinleri kanın osmotik basıncını ayarlar. Bikarbonat gibi iyonlar ise kanın pH dengesini ayarlar.
- Kanın plazma kısmı besin maddeleri, metabolik atıklar, hormonlar ve CO_2 nin taşınmasında rol alır.
- Serum, plazmanın çökeltilmesi ile elde edildiği için plazmada bulunan pıhtılaşma proteinleri gibi bazı maddeler serum sıvısında bulunmaz.
- Plazmadaki histamin antikor değildir. Bu maddeler sadece bazı durumlarda kılcal damarların geçirgenliğinin artmasını sağlar.

Cevap E

Test - 4

Çözüm 1

Grip aşısı yaptırmış bir kişiye grip etkenlerinin enfekte olması durumunda kişide özgül bağışıklığın ikincil tepkisi görülür; çünkü aşı olan kişiler aşıdaki zayıflatılmış antijenler sayesinde hastalık etkenini önceden tanımış olurlar. Dolayısıyla gerçek hastalık etkeni bulaştığında vücuttaki özgül bağışıklık sistemi anında ve daha etkin (ikincil) tepki göstererek hastalık oluşmasını engeller.

Cevap D

Çözüm 2

Damarlarda verilen nicelikler bakımından sıralama şöyledir:

- Bir damarın kesit alanı bakımından; Toplardamar > Atardamar > Kılcal damar
- Kanın ozmotik basıncı bakımından; Atardamar = Toplardamar = Kılcal damar
- Kan akış hızı bakımından; Atardamar > Toplardamar > Kılcal damar
- Toplam damar hacmi bakımından; Kılcal damar > Toplardamar > Atardamar

Cevap A

Çözüm 3

Uzun süreli koruma sağlayan bellek hücreleri aktif bağışıklıkla ilgili bir durumdur. Çünkü vücudun mikropla mücadele etmesi sonucu oluşur. Başka canlılarca üretilen maddelerin (hazır antikor) alınıp bağışıklık oluşturulması ise pasif bağışıklıktır.

Bağışıklık sürecinde antikor-antijen etkileşiminin olması ve hastalığın iyileşmesi her iki bağışıklık için ortak olduğundan ayırt edici bir durum değildir.

Cevap A

Çözüm 4

Antikorların serum ve anne sütü gibi etkenlerle hazır alınmasına pasif bağışıklık, vücudun tamamen kendi savunma mekanizmasıyla hastalığa karşı mücadele edebilme yeteneği kazanmasına ise aktif bağışıklık denir.

- Annedeki antikorların plasenta aracılığı ile bebeğe geçmesi ve sütte bulunan antikorların bebeğe geçmesi pasif bağışıklıktır. Çünkü bebek veya embriyo bu antikorları kendisi üretmemiştir.
- Hastalığı geçirme olayında kişinin kendi bağışıklık mekanizması sayesinde hastalıkla mücadele ve iyileşme söz konusu olduğu için bu bir aktif bağışıklıktır.
- Zayıflatılmış hastalık etkenlerinden oluşan aşının vücuda enjeksiyonu durumunda da vücut hastalık etkenini tanıyarak ona karşı savunma yeteneği kazanır. Dolayısıyla bu durum da bir aktif bağışıklıktır.

Cevap B

Çözüm 5

Kalbin çalışması ile ilgili; "Kalbin kulakçık ve karıncıklarında eş zamanlı kasılma (sistol) ve gevşeme (diastol) gerçekleşir." bilgisi yanlıştır. Çünkü kalbin çalışma sisteminde; önce kulakçıklar, ardından da karıncıklar kasılır. Karıncıkların kasılması sırasında ise kulakçıklar gevşemeye başlar. Bir süre gevşemiş durumda (diastol durumunda) dinlenen kalp, daha sonra yine önce kulakçıklar, ardından da karıncıklar olmak üzere kasılmaya (sistol) başlar.

Cevap E

Çözüm 6

Serum ve kan	Çökelme oranı (%)
I. canlının serumu + A kanı	42
II. canlının serumu + A kanı	4
III. canlının serumu + A kanı	16
IV. canlının serumu + A kanı	28
V. canlının serumu + A kanı	33

Tüpte gözlenen çökelme oranı ne kadar az olursa, o seruma sahip canlı, A canlısı ile o derece yakın akraba demektir.

II. canlının serumunda en az çökelme olduğu için, II. canlı A'ya en yakın akrabadır.

Cevap B

Çözüm 7

Verilen damarlardan;

- üst ana toplardamar sağ kulakçık ile,
- akciğer toplardamarı sol kulakçık ile,
- aort, sol karıncık ile,
- akciğer atardamarı ise sağ karıncık ile bağlantılıdır.

Koroner atardamar ise aorttan ayrılan bir koldur. Kalp kasına kan getirir. Kalbin odacıkları ile bağlantılı değildir.

Cevap D

Çözüm 8

"Lenf damarları kapakçık içermediği için lenf sıvısı bazen yer çekimi etkisi ile geri akabilir." ifadesi yanlıştır; çünkü lenf damarlarında da kan dolaşımındaki toplardamarlar gibi kanın geriye dönmesini engelleyen kapakçıklar bulunur. Bu yüzden kan ve lenf yerçekimi etkisiyle geriye doğru akmaz.

Cevap C

Çözüm 9

B lenfositler antijene özgü antikor adı verilen özel proteinler üretir ve bunları plazmaya verir. Bu olaya humoral bağışıklık denir.

T lenfositler antijenlere doğrudan temas ederek onları yok eder.

Cevap D

Çözüm 10

Sinoatrial düğüm (SA) kalp atışını başlatır ve kasılma ritmini denetler. Bu düğümden çıkan impulslar kulakçıkların kasılmasını sağlar. SA düğümünden gelen impulslar atrioventriküler (AV) düğüme iletilir.

AV düğümünden çıkan özel kas telcikleri his demeti adını alır ve karıncık duvarında dallanarak Purkinje lifleri oluşturur. AV düğümünden iletilen uyartı his demetlerine, oradanda Purkinje liflerine ulaşır. Purkinje lifleri sayesinde karıncık kasları kasılır.

Cevap B

Ünite Tarama Testi (Test - 5)

Çözüm 1

Sindirim yeri	X	Y	Z	T
Ağız boşluğu	+			
Mide		+		
İnce bağırsak	+	+	+	+

- X besininin sindirimi ağızda başlayıp ince bağırsakta bittiğine göre glikojen veya nişasta olabilir.
- Y besininin sindirimi midede başlayıp ince bağırsakta tamamlandığına göre proteindir.
- Sindirimi ince bağırsakta başlayıp ince bağırsakta biten Z ve T besinleri ise yağ, nükleik asit (örneğin RNA) veya bir disakkarit (örneğin laktoz) olabilirler.

Cevap D

Çözüm 2

Yağlar ve A, D, E, K vitaminleri kalbe ulaşıncaya kadar lenf sistemiyle taşınır. Kapı toplardamarı ve karaciğer toplardamarı kan dolaşımına aittir.

Cevap B

Çözüm 3

Alyuvarlar kemik iliğinde üretildikten bir süre sonra çekirdeklerini ve diğer organellerini kaybederek iç bükey disk şeklini alır.

Cevap A

Çözüm 4

- Doku sıvısı ozmotik basıncının yüksek olması kandan daha fazla sıvı çekilmesine neden olduğu için, ödeme sebep olabilir.
- Kan hidrostatik basıncının yüksek olması ise fiziksel olarak uyguladığı yüksek etki ile dokulara daha fazla sıvı geçmesine neden olduğu için ödeme sebep olabilir.

Lenf kılcalları ozmotik basıncının ve kan plazmasında bulunan protein kaynaklı ozmotik basıncın yüksek olması ise tam tersi etkide bulunur.

Cevap A

Çözümler

Çözüm 5

Sağlıklı bir insanın kılcal damarlarında bulunan alyuvar hücreleri ve albumin proteinleri damar dışına çıkmaz.

Antikor ve akyuvarlar ise yapmış oldukları savunma görevleri gereği damar dışına çıkabilen yapılardır.

Cevap A

Çözüm 6

Sindirim sisteminin sağlığı için;

- Lifli besinlerin tüketimi arttırılarak düzenli ve dengeli beslenilmelidir; çünkü lifli gıdalar besinlerin bağırsaklardaki hareketini kolaylaştırıcı bir etkiye sahiptir. Ayrıca her besin grubunun vücutta farklı işlevleri vardır. Bunun için olabildiğince tüm besin gruplarını içeren yiyecek ve içecek tüketimi (dengeli beslenme) yapılmalıdır.
- Aşırı yağlı yemeklerden, trans yağ içeren hazır besinlerden, kafeinli ve asitli içeceklerden uzak durulmalıdır.
- Düzenli ve yeterli egzersizler yapılmalı ve stresten uzak durulmalıdır.

Yemek yeme sürecinde hızlı hareket edilmemeli ve besinler yeteri kadar çiğnenerek yutulmalıdır; çünkü diğer türlü besinlerin sindirimi zorlaşır.

Cevap D

Çözüm 7

Sol koldaki toplardamara enjekte edilen işaretli bir alyuvar hücresi, ilk önce üst ana toplardamar ile kalbe gelir. Buradan akciğere gider. Akciğerden akciğer toplardamarıyla tekrar kalbe gelir.

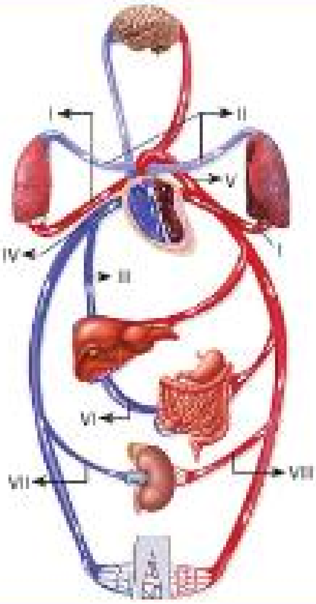
Aort ile kalpten çıkar. Aorttan ayrılan bir kol olan böbrek atardamarıyla böbreğe gelir.

Cevap D

Çözüm 8

Sorunun C seçeneğinde verilen I, V ve VIII nolu damarların kimyasal içeriğinin benzerliği, diğer seçeneklerde verilen damarların kimyasal içeriğinin birbirlerine benzerliğine oranla en fazladır; çünkü akciğerden I ile gelen temiz kan kalpte hiçbir değişime uğramadan V'e (aorta) ve oradan da VIII nolu böbrek atardamarına ulaşmıştır.

Cevap C



Pal Yayınları

Çözüm 9

Numaralarla belirtilen damarlardaki birim miktar kanda;

- En fazla CO_2 bulunduran akciğer atardamarıdır. (II nolu damar)
- En az NH_3 bulunduran karaciğer toplardamarıdır. (III nolu damar)
- En az üre bulunduran böbrek toplardamarıdır. (VII nolu damar)

Cevap B

Çözüm 10

Numaralarla belirtilen damarlardan;

a. Atardamar olanlar: II, V ve VIII'dir.

b. Toplardamar olanlar: I, III, IV, VI ve VII'dir.

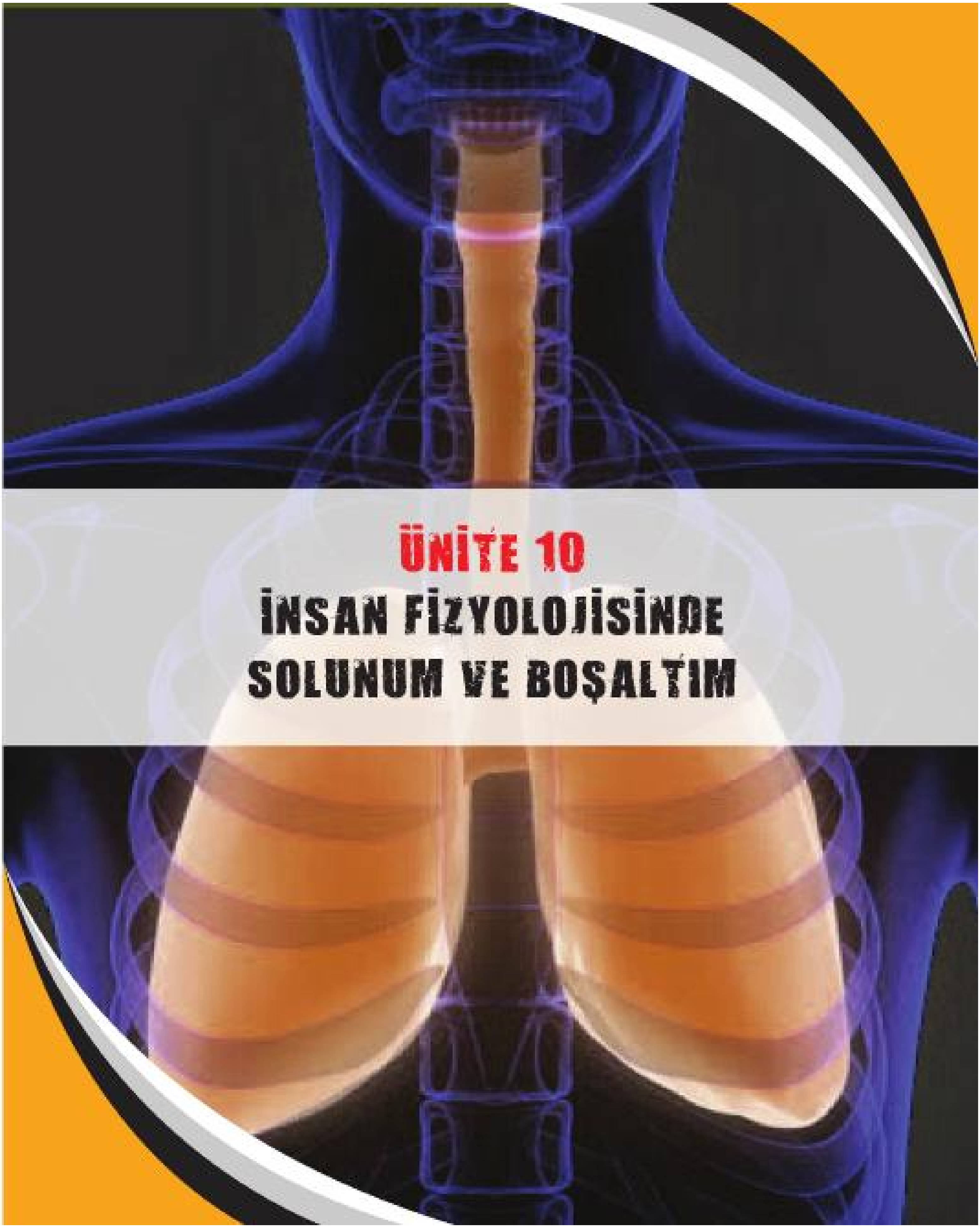
Cevap A

Çözüm 11

Kalbin karıncıkları ile bağlantılı akciğer atardamarı ve aort damarının girişlerinde karıncıkların pompaladığı kanın geri dönüşünü engelleyen kapakçıklar bulunur. Kalbin alt tarafında bulunan toplardamarlarda bulunan kapakçıklar kanın yerçekimi etkisi ile geri gitmesini engeller. Kalbin üst tarafında bulunan toplardamarlarda (üst ana toplardamar) ise kapakçık bulunmaz.

Cevap E

ÜNİTE 10
İNSAN FİZYOLOJİSİNDE SOLUNUM VE BOŞALTIM



PRF YAYINLARI

Hedefine Paraf At

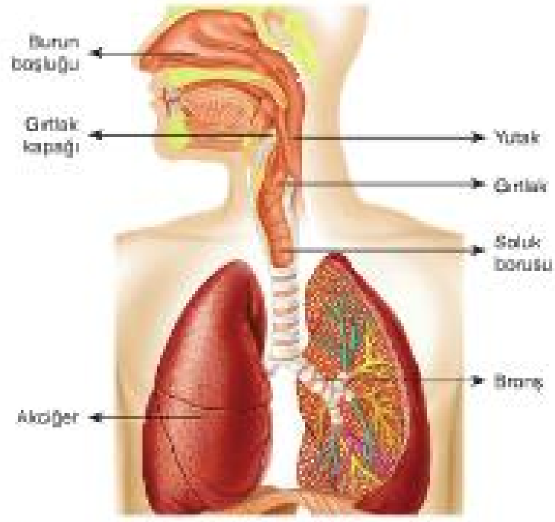
Ünite 10

SOLUNUM SİSTEMİ

- Havanın akciğerlere alınmasına **soluk alma**, akciğerlerdeki havanın dışarı atılmasına **soluk verme** denir.
- Akciğerler ile dış ortam arasında gerçekleşen soluk alıp vermeye **dış solunum**, kandaki oksijenin doku hücrelerine verilip doku hücrelerinden oluşan karbondioksitin kana geçmesine **iç solunum** denir.
- Hücrelerde enerji verici besin monomerlerinin enzimlerle yıkılarak ATP üretilmesine **hücresel solunum** denir.

Solunum Sistemi Organları

- Solunum sistemi burun, yutak, gırtlak, soluk borusu ve akciğerlerden oluşur. Diyafram ve kaburga kasları solunuma yardımcı yapılardır.



Burun

- Yapısındaki kıllar ve mukus, dışarıdan alınan hava içindeki toz ve mikropları temizler. Mukus tabakası havanın nemlenmesini sağlar. İç yüzeyindeki kılcal damarlardaki kan havayı ısıtır.

Yutak ve Gırtlak

- Soluma olayı ile alınan hava, ağız ve burun boşluğunun açıldığı yutağa oradan da gırtlağa geçer. Soluk borusunun başlangıç kısmında bulunan gırtlakta **ses telleri** vardır.

Soluk Borusu

- Havanın akciğerlere iletilmesinde görev yapar. İç yüzeyinde hareketli sil taşıyan epitel hücreleri vardır. Epitel tabakanın altında, mukus salgılayan goblet hücreleri bulunur.
- Yapısında epitel dokudan sonra kıkırdak doku (C harfi şeklinde) bulunur. Yemek borusunun olduğu yüzeyde kıkırdak yerine sadece düz kaslar vardır.

Bronş ve Bronşçuk

- Soluk borusu akciğerlere geldiğinde sağ ve sol akciğere doğru iki kola ayrılır. Bu kollara bronş adı verilir. Bronşlar akciğerin içinde bronşçuk (bronşiol) denilen daha ince dallara ayrılır.

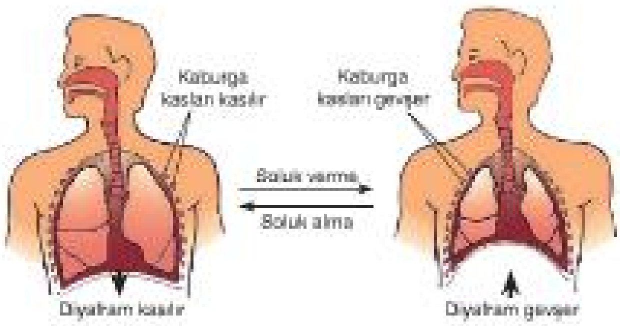
Akciğerler

- Göğüs boşluğunda iki akciğer bulunur. Sağ akciğer üç, sol akciğer ise iki lopludur. Etrafları **pleura** denilen iki katlı bir zarla çevrilidir. İki zar arası pleura sıvısıyla doludur. Bu sıvı akciğerleri korur ve çalışmasını kolaylaştırır.
- Akciğer içerisinde, bronşçuklar **alveol** adı verilen hava keselerine açılır. Kan ile hava arasındaki gaz değişimini sağlayan alveoller, tek katlı yassı epitelden oluşur. Etrafı kılcal damarlarla sarılmıştır.
- Alveollerin iç yüzeyi **sürfaktan** denilen lipoprotein yapılı bir madde ile kaplıdır. Bu madde alveollerin daha kolay şişmesini ve birbirine yapışmasını önler.

Soluk Alıp Verme Mekanizması

Soluk Alma	Soluk Verme
Kaburgalar arası kaslar kasılır.	Kaburgalar arası kaslar gevşer.
Diyafram kası kasılır.	Diyafram kası gevşer.
Göğüs boşluğu genişler.	Göğüs boşluğu daralır.
Akciğerlerin hacmi artar ve iç basıncı düşer.	Akciğerlerin hacmi azalır ve iç basıncı yükselir.
Hava akciğerlere dolar.	Hava vücut dışına atılır.
Karın boşluğu daraldığı için, karın içi basınç artar.	Karın boşluğu genişlediği için, karın içi basınç azalır.

- Soluk alma sonucu genişlemiş olan akciğerler, yapısındaki elastik liflerden ve pleura sıvısının yüzey geriliminden dolayı eski haline dönmek ister. Buna **geri yaylanma basıncı** denir. Geri yaylanma basıncı soluk vermeyi kolaylaştırır.



Pal Yayınları

Solunum Gazlarının Taşınması

- İnsanda solunum gazlarının taşınmasında alyuvarda bulunan hemoglobin pigmenti görev yapar. Yapısında Fe (demir) bulunan hemoglobin bir proteindir. Solunum gazları ile tersinir tepkimeye giren hemoglobin, kanın kırmızı renkli olmasını da sağlar.

Oksijenin Taşınması

- Alveolden akciğer kılcalına geçen O_2'nin yaklaşık % 2'si plazmada çözünerek serbest olarak taşınır.
- Oksijenin yaklaşık % 98'i alyuvar içine geçer ve hemoglobine bağlanır (oksihemoglobin). Doku kılcallarına kadar bu şekilde taşınır.

$$Hb + O_2 \underset{\text{Dokularda}}{\overset{\text{Akciğerlerde}}{\rightleftharpoons}} HbO_2$$

- Doku kılcallarında hemoglobinden ayrılan oksijenler önce kan plazmasına sonra da doku sıvısına geçerek hücrelere ulaşır.

Karbondioksitin Taşınması

- Doku hücrelerinde oluşan CO_2 difüzyonla, H_2O osmozla doku kılcallarına geçer. CO_2'nin az bir kısmı plazmada çözünmüş halde, bir kısmı hemoglobine bağlı şekilde (karbaminohemoglobin) taşınır.
- CO_2 nin büyük bir kısmı plazmadan alyuvar hücrelerinin içine geçer. **Karbonik anhidraz** enzimi yardımıyla H_2O ile birleşerek karbonik asiti oluşturur (H_2CO_3).
- Karbonik asit, hidrojen ve bikarbonat iyonlarına ayrışır. Hidrojenlerin çoğu alyuvar içerisinde hemoglobin tarafından tutulur ve alveol kılcallarına kadar bu şekilde taşınır. Hidrojenlerin çoğunun bu şekilde tutulması kandaki pH değişikliklerini en aza indirger.
- Bikarbonat iyonları (HCO_3^-) ise alyuvardan plazmaya geçer ve akciğerlere kadar bu şekilde taşınır.

$$H_2O + CO_2 \xrightarrow{\text{Karbonik anhidraz}} H_2CO_3 \longrightarrow H^+ + HCO_3^-$$

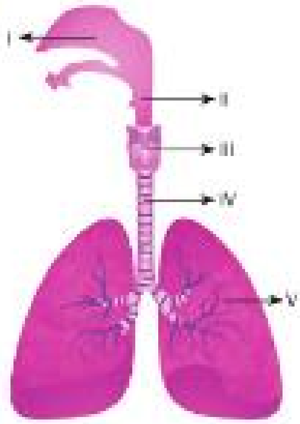
- Alveol kılcallarına gelindiğinde HCO_3^- iyonları tekrar alyuvar içerisine girer ve H^+ ile birleşerek karbonik asidi oluşturur.
- Karbonik asit (H_2CO_3) **karbonik anhidraz** enzimi yardımıyla H_2O ve CO_2'ye parçalanır.

$$H^+ + HCO_3^- \longrightarrow H_2CO_3 \xrightarrow{\text{Karbonik anhidraz}} H_2O + CO_2$$

- CO_2 ve H_2O alyuvar dışına çıkarak difüzyonla önce kan plazmasına, oradan da alveol kılcallarına geçer.
- Hemoglobin oksijenin kısmi basıncının yüksek olduğu yerde oksijene bağlanır, düşük olduğu yerde ise bırakır. Kan pH değerinin düşmesi hemoglobinin oksijen ilgisini düşürür.

Solunum merkezi kandaki CO_2 miktarına bağlı olarak uyarılır. Kanda ve doku sıvısında CO_2 miktarı artınca suyla birleşerek karbonik asiti oluşturur. Karbonik asit, bikarbonat ve hidrojen iyonuna ayrışır. Dolayısıyla pH düşer. pH değişiklikleri kan damarlarındaki ve solunum merkezindeki kemoreseptörler sayesinde algılanır.

Örnek 1



Solunum sistemini gösteren yukarıdaki şekilde alveoller numaralarla belirtilen kısımlardan hangisinde yer alır?

A) I B) II C) III D) IV E) V

Çözüm

Numaralarla verilen organlardan I; burun, II; yutak, III; gırtlak, IV; soluk borusu, V ise akciğerdir. Alveoller akciğerin içerisinde yer alır.

Cevap **E**

Örnek 2

Akciğerlerde oksijenin kana geçtiği kısım aşağıdakilerden hangisidir?

A) Bronş B) Pleura C) Bronşcuk

D) Alveol E) Akciğer atardamarı

Çözüm

Akciğerlerde kana oksijen geçişi yapılan kısım mikroskobik hava keseleri olan alveollerdir.

Cevap **D**

Örnek 3

Solunum sistemini oluşturan aşağıdaki yapılardan hangisinde kıkırdak doku bulunmaz?

A) Gırtlak B) Soluk borusu C) Bronş D) Alveol E) Gırtlak kapağı

Çözüm

Alveol tek katlı yassı epitel hücrelerinden oluşan hava keseleridir. Gaz alış verişi yapılan bu keselerin yapısında kıkırdak doku bulunmaz.

Cevap **D**

Örnek 4

Solunum sistemi ile ilgili,

I. Solunum gazlarının zardan geçişleri sadece difüzyon ile gerçekleşir.
II. Gaz alış verişi yapılan solunum yüzeylerinin ince olması gaz difüzyonunun hızlı gerçekleşmesini sağlar.
III. Akciğerlerin vücut boşluğuna gömülü olması sıvı kaybını azaltır.
IV. Kanda CO_2 artışına bağlı olarak solunum sisteminin çalışma hızı düzenlenir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve IV D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

Çözüm

Bütün hücrelerde solunum gazları basit difüzyonla zardan geçer. Gaz alış verişi yapılan solunum yüzeylerinin geniş, nemli ve ince olması gazların difüzyon hızını artırır. Solunum yüzeylerinin nemli olması buharlaşma hızını artırır. Bu nedenle akciğerlerin vücut boşluğunda bulunması buharlaşma hızını azaltacağından sıvı kaybını da azaltır.

CO_2 seviyesinin artması sonucu, CO_2 suyla birleşerek karbonik asit oluşturur. Karbonik asit, bikarbonat ve hidrojen iyonlarına ayrışır. Dolayısıyla pH düşer. pH değişiklikleri kan damarlarındaki ve solunum merkezindeki reseptörlerle algılanır. Solunum merkezinden gelen impulslarla akciğerlerin soluk alıp verme hızı düzenlenir.

Cevap **E**

Örnek 5

Pleura zarı ve sıvısı ile ilgili,

I. Pleura zarı akciğerler, soluk borusu ve diyafram kasının etrafını sarar.
II. Pleura sıvısı akciğerlerin göğüs boşluğunda rahatça genişleyip daralmasını sağlar.
III. Pleura sıvısı alveollerin içini kaplayarak suyun buharlaşma hızını düşürür.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm

Akciğerler pleura denilen çift katlı ince zarla örtülüdür. Pleura zarları arasındaki boşlukta pleura sıvısı bulunur. Bu sıvı, akciğerlerin solunum sırasında hareketini kolaylaştırır. Sürtünmeyi önleyerek akciğerlerin göğüs boşluğunda rahatça genişleyip daralmasını sağlar.

Soluk borusu ve diyafram kasının etrafında pleura zarı yoktur.

Alveollerin içini kaplayarak suyun buharlaşma hızını düşüren, alveol hücrelerinin salgıladığı sürfaktan maddesidir.

Cevap **A**

Örnek 6

Burunda aşağıda verilen görevlerden hangisini gerçekleştirecek yapılar bulunmaz?

A) Havanın temizlenmesi
B) Koku molekülleri ile uyarılarak impuls oluşturma
C) Havanın oksijen miktarını artırma
D) Havanın ısıtılması
E) Havanın nem oranını artırma

Çözüm

Burun, buradan geçen havanın temizlenmesini, nemlenmesini ve ısıtılmasını sağlar. Ayrıca koku duyusunun algılanması sürecinde impuls oluşturur. Ancak havanın oksijen miktarını artıramaz.

Cevap **C**

Örnek 7

Akciğerler ile ilgili,

I. Göğüs boşluğunda yer alır.

II. Pleura denilen çift katlı ince zarla örtülüdür.

III. Yapısında gaz değişiminin gerçekleştiği alveoller vardır.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm

Akciğerler göğüs boşluğunda yer alır. Sağ ve sol akciğer olmak üzere iki tanedir. Akciğerler pleura denilen çift katlı ince zarla örtülüdür. Pleura zarları arasındaki boşlukta, akciğerlerin solunum sırasında hareketini kolaylaştıran pleura sıvısı bulunur.

Akciğerlerde gaz değişiminin gerçekleştiği, bronşçukların uç noktalarında bulunan hava keselerine alveol denir.

Cevap **E**

Örnek 8

Kanda oksijenin taşınması;

I. alyuvar içerisinde hemoglobine bağlanarak,

II. plazmada serbest olarak,

III. bazı hormonlara bağlanarak

şeklinde verilenlerden hangileriyle gerçekleşir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm

Oksijenin yaklaşık % 97 - 98'i alyuvarlarda bulunan hemoglobine bağlanarak taşınır. Kalan % 2 - 3'ü plazma sıvısında çözünmüş olarak taşınır.

Hormonların dokulara oksijen taşıma görevi yoktur.

Cevap **C**

Örnek 9

Akciğer kılcallarında aşağıda verilen tepkimelerden hangisi gerçekleşmez?

A) $HbCO_2 \longrightarrow Hb + CO_2$

B) $Hb + O_2 \longrightarrow HbO_2$

C) $H^+ + HCO_3^- \longrightarrow H_2CO_3$

D) $HbH^+ \longrightarrow Hb + H^+$

E) $CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$

Çözüm

Akciğer kılcal damarlarında kana oksijen girişi ve karbondioksit çıkışı gerçekleşir. İçeri giren oksijenler hemoglobinle birleşirken karbondioksit çıkışı ile ilgili tepkimeler gerçekleşir.

$CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$ tepkimesi, karbondioksitin dokulardan kana geçmesine bağlı olarak doku kılcallarındaki alyuvarlarda gerçekleşir.

Cevap **E**

Örnek 10

Soluk verme sürecinde aşağıda verilen olaylardan hangisi gerçekleşir?

A) Diyafram kasının düzleşmesi

B) Göğüs kafesi ve akciğerdeki elastik yapıların geri yaylanma basıncı oluşturması

C) Akciğer iç basıncının düşmesi

D) Kaburga kaslarının kasılması

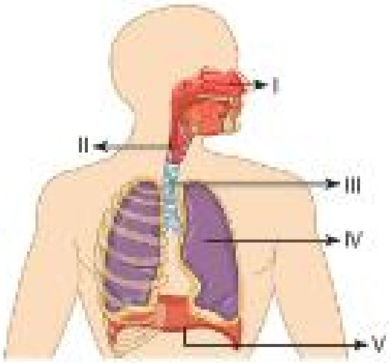
E) Göğüs kafesi hacminin artması

Çözüm

Soluk alma sürecinde kasılan diyafram ve kaburga kasları gevşeyince, soluk alma sırasında gerilmiş olan elastik lifler kısalarak geri yaylanma basıncı oluşturur. Bu basınç göğüs kafesi ile akciğer iç hacmini küçültücü yönde etki gösterir.

Cevap **B**

1. Solunum sistemine ait bazı yapılar aşağıdaki şekilde numaralarla gösterilmiştir.



Şekilde numaralarla gösterilen yapılarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru değildir?

A) I numaralı organ, dışardan alınan havanın ısıtılması, nemlendirilmesi ve temizlenmesinde görev alır.

B) II numaralı organ, yutma sürecinde soluk borusunun kapatılmasını sağlar.

C) III numaralı organın iç yüzeyinde bulunan hücrelerin silleri, mukusu alveollere doğru taşır.

D) IV numaralı organ, göğüs kafesinin hacminin artmasına bağlı olarak havayla dolar.

E) V numaralı organ kasılıp gevşeyebilme yeteneğine sahiptir.

2. **Solunum ile ilgili aşağıda verilen açıklamalardan hangisi yanlıştır?**

A) Akciğerler ile hava arasında gerçekleşen soluk alıp verme olayına dış solunum denir.

B) Enerji verici besin monomerlerinin, hücrede oksijenli veya oksijensiz biçimde yıkılarak ATP üretilmesi olayı hücresel solunum olarak adlandırılır.

C) Dış solunum hayvanlarda farklı organlar aracılığı ile gerçekleştirilebilir.

D) Akciğerlere alınan oksijenin kan aracılığı ile doku hücrelerine taşınması ve doku hücrelerinde oluşan karbondioksitin kan aracılığı ile akciğere taşınmasına iç solunum denir.

E) Solunum gazlarının akciğer ile kan arasındaki geçişi pasif geçişle sağlanırken, kan ile doku sıvıları arasındaki geçiş aktif taşıma ile sağlanır.

3. **Aşağıda verilenlerden hangisi insanda solunum sistemine ait bir özellik değildir?**

A) Burunda bulunan yapıların alınan havayı tozlardan arındırması, nemlendirmesi ve ısıtması

B) Akciğer içinde gaz alış verişi yüzey alanını büyüten alveollerin bulunması

C) Akciğerlere alınan oksijenin doğrudan hücrelere taşınması

D) Soluk alıp vermede diyafram kasının görev yapması

E) Solunum organının gaz değişimi yapılan yüzeylerinin sürekli nemli olması

4. Çeşitli canlılarda solunum sistemindeki solunum yüzeyi, solunum gazlarının değişimini yüksek verimlilikte gerçekleştirmeyi sağlayan adaptasyonlara sahiptir.

Buna göre;

I. solunum organlarında gaz değişim yüzeylerinin geniş olması,

II. solunum organlarında gaz değişim yüzeylerinin ince olması,

III. karada yaşayan çoğu hayvanda solunum organının vücut içine doğru gömülü olması,

durumlarından hangileri, solunum gazlarının değişimini yüksek verimlilikte gerçekleştirmeyi sağlayan adaptasyonlara örnektir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

5. **Solunum sistemi;**

I. kan ve doku sıvılarının pH dengesinin korunması,

II. hücrelerin ihtiyacı olan oksijenin vücuda alınması,

III. homeostasinin korunmasını sağlayan bir hormon çeşidinin salgılanması

işlevlerinden hangilerinin gerçekleştirilmesinde etkilidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

6. **Karbondioksitin kanda taşınması ile ilgili aşağıdaki tepkimelerden hangisi akciğer kılcallarında gerçekleşmez?**

A) $H_2CO_3 \longrightarrow H^+ + HCO_3^-$
B) $H_2CO_3 \longrightarrow CO_2 + H_2O$
C) $H^+ + HCO_3^- \longrightarrow H_2CO_3$
D) $HbH^+ \longrightarrow Hb + H^+$
E) $HbCO_2 \longrightarrow Hb + CO_2$

7. Solunum sistemine ait bir yapının bazı özellikleri aşağıda verilmiştir.

- Göğüs boşluğu ile karın boşluğunu birbirinden ayırır.
- Kasılıp gevşeyebilir.
- Soluk alma sırasında göğüs boşluğu hacmindeki değişikliğin % 75'inden sorumludur.

Bu özelliklere sahip yapı aşağıdakilerden hangisidir?

A) Kaburgalar arası kaslar
B) Pleura
C) Diyafram
D) Bronşçuk
E) Alveol

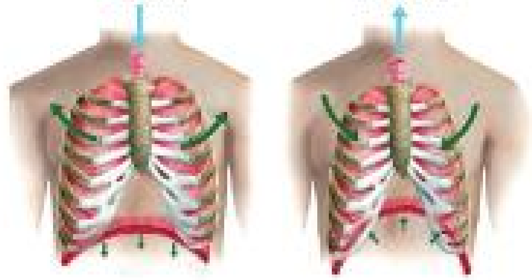
8. **Alveollerden salgılanan sürfaktan ile ilgili,**

I. Alveollerde yüzey gerilimini düşürerek alveollerin daha kolay şişmesini ve büzülmesini sağlar.
II. Doğumdan hemen sonra ilk hava girişiyle genişleyen alveollerin soluk vermeyle tekrar birbirine yapışıp kapanmasını önler.
III. Kılcallardan alveollere su geçişini önleyerek solunumla fazla su kaybedilmesine engel olur.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

9. Aşağıda, soluk alıp verme süreci ile ilgili bir görsel verilmiştir.



Soluk alıp verme sırasında;

I. diyaframın kasılması,
II. göğüs kafesi hacminin küçülmesi,
III. kaburgalar arası kasların gevşemesi,
IV. akciğer yapısında bulunan ve gerilmiş olan elastik liflerin kısalarak eski haline dönmesi,
V. alveol içi hava basıncının atmosfer basıncından düşük hâle gelmesi,
VI. bronş, bronşçuk ve alveollerin genişlemesi

olaylarından görseldeki A ve B durumlarında görülenler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	A durumu	B durumu
A)	I, II ve III	IV, V ve VI
B)	I, V ve VI	II, III ve IV
C)	II, III ve VI	I, IV ve V
D)	II, IV ve V	I, III ve VI
E)	III, V, VI	I, II ve IV

10. **Aşağıdakilerden hangisi solunum sistemini etkileyen bir hastalık değildir?**

A) Astım
B) Verem
C) Amfizem
D) Reflü
E) Bronşit

Test - 1 1-C 2-E 3-C 4-C 5-D 6-A 7-C 8-E 9-B 10-D

1. **İnsan vücudunda;**

I. karbondioksit ve suyun birleşmesiyle karbonik asitin oluşması,

II. hemoglobinin oksijenle birleşmesi,

III. bikarbonat iyonlarının taşınması

olaylarından hangileri kanın plazma kısmında gerçekleşir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

2. **Solunum sistemini korumak ve solunum sistemi hastalıklarına yakalanmamak için aşağıda verilen tavsiyelerden hangisine uyulmamalıdır?**

A) Zehirli maddelerin ve partiküllerin bulunduğu ortamlarda havayı filtre eden koruyucu maskeler kullanılmalıdır.

B) Hava kirliliğinden uzak kalarak temiz ve açık havada düzenli egzersiz yapılmalıdır.

C) Sigaradan ve sigara dumanından uzak durulmalıdır.

D) Sağlıklı ve düzenli beslenmeye önem verilmelidir.

E) Düzenli olarak antibiyotik almaya özen gösterilmelidir.

3. **CO_2' nin kanda;**

I. plazmada çözünmüş halde,

II. plazmada HCO_3^- (bikarbonat) iyonları şeklinde,

III. alyuvarda hemoglobine bağlı şekilde

taşınma biçimleriyle ile akciğere getirilen karbondioksit miktarının çoktan aza doğru sıralanması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I - II - III B) II - I - III C) II - III - I

D) III - I - II E) III - II - I

4. **Hücrelerde üretilen karbondioksit molekülünün vücut dışına atılması sürecinde,**

I. Hemoglobin karbonik asitten gelen H^+ iyonlarının çoğunu bağlayarak kanın asitleşmesini engeller.

II. CO_2, alyuvardaki karbonik anhidraz enzimi yardımıyla H_2O ile birleşerek karbonik asiti (H_2CO_3) oluşturur.

III. H_2CO_3, alyuvardaki karbonik anhidraz enzimi aracılığıyla H_2O ve CO_2'e dönüşür.

IV. HCO_3^- iyonları kan plazması ile akciğerlere kadar taşınır.

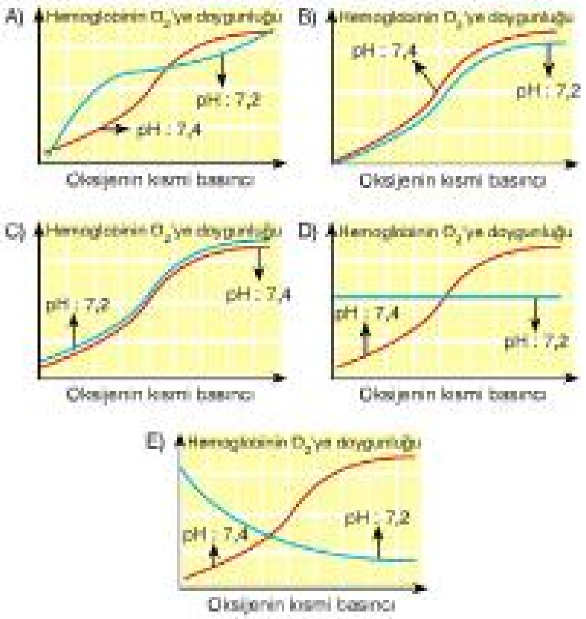
olayları aşağıda verilen hangi sıraya göre gerçekleşir?

A) I - II - III - IV B) II - I - IV - III C) II - IV - I - III

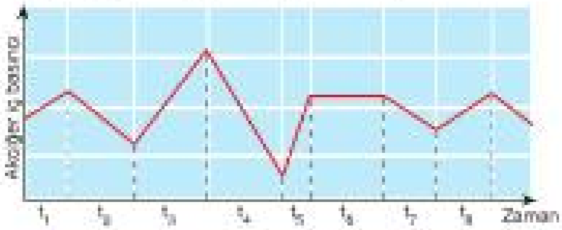
D) III - IV - I - II E) IV - II - III - I

5. Kanda CO_2'nin kısmi basıncının artması kan pH değerini düşürür. Bu durum hemoglobinin bağlı olduğu O_2 moleküllerinin bırakılmasına yol açar. Hemoglobinin oksijene ilgisini azaltan bu duruma "Bohr etkisi" denir.

Buna göre aşağıda verilenlerden hangisi, belirtilen durumu ifade eden bir grafiktir?



6. Bir bireyin farklı zaman aralıklarında akciğer iç basıncındaki değişimleri gösteren grafik aşağıda verilmiştir.



Grafiğe göre;

I. t_1, t_3, t_5 ve t_8 zamanlarında bireyin diyaframı gevşemektedir.

II. t_6 zamanında birey nefesini tutmuş olabilir.

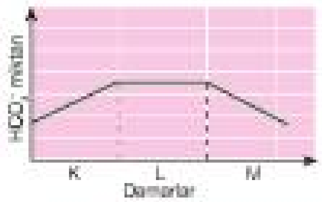
III. Bireyin en derin nefes aldığı zaman aralığı t_4'tür.

IV. Kaburgalar arası kasların kasıldığı zaman aralıkları t_2, t_4 ve t_7' dir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) I ve II
B) III ve IV
C) I, II ve III
D) I, III ve IV
E) I, II, III ve IV

7. Aşağıda bazı damarlarda bulunan birim miktar kandaki HCO_3^- değişimleri verilmiştir.



Grafikte K, L ve M olarak gösterilen damarlar aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	K	L	M
A)	Böbrek kılcal damarı	Üst ana toplar damar	Aort
B)	Karaciğer kılcal damarı	Böbrek atar damarı	Böbrek toplar damarı
C)	Karaciğer kılcal damarı	Alt ana toplar damar	Alveol kılcal damarı
D)	Koroner kılcal damar	Koroner toplar damar	Koroner atar damar
E)	Beyin kılcal damarı	Akciğer toplar damarı	Kapı toplar damarı

8. **Kana kırmızı rengini veren hemoglobin ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi doğru değildir?**

A) Yapısında demir ve protein içeren bir pigmenttir.

B) Oksijen, karbondioksit ve hidrojen iyonları ile geçici olarak bağlanır.

C) Oksijenin kısmi basıncı yüksek olan yerde oksijene bağlanır ve kısmi basıncı düşük olan yerde ise oksijeni bırakır.

D) Kanda bulunan hemoglobinlerin bir kısmı alyuvar içinde bir kısmı ise plazmada bulunur.

E) Kan pH değerinin normalden daha asidik olması hemoglobinin oksijene olan ilgisini düşürür.

9. **Aşağıdaki durumların hangisinde soluk alıp verme sayısının artması beklenmez?**

A) Deniz seviyesinden yüksek rakımlı yerlere çıkma

B) Kanda karbondioksit miktarının artması

C) Egzersiz yapılması

D) Kanda oksijen miktarının artması

E) Heyecanlanma ve korkuya kapılma

10. Kömür sobalarında tam yanmamaya bağlı oluşan karbonmonoksit gibi gazların belirli bir süre solunması öldürücü zehirlenmelere sebep olabilmektedir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi bu zehirlenmelerde görülen ölümlerin temel sebebidir?

A) Gazların beyinde impuls iletimini engellemesi

B) İskelet kaslarını uyaran nörotransmitterlerin parçalanmasını sağlayan enzimlerin çalışmaması

C) Karbonmonoksitin hemoglobine bağlanmasıyla beyne yeterince oksijen taşınamaması

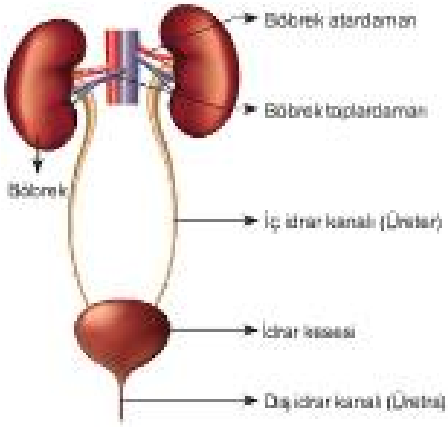
D) Alyuvar sayısının azalması

E) Zehirli gazların solunum yollarını tıkaması

Test - 2 1-C 2-E 3-C 4-B 5-B 6-E 7-C 8-D 9-D 10-C

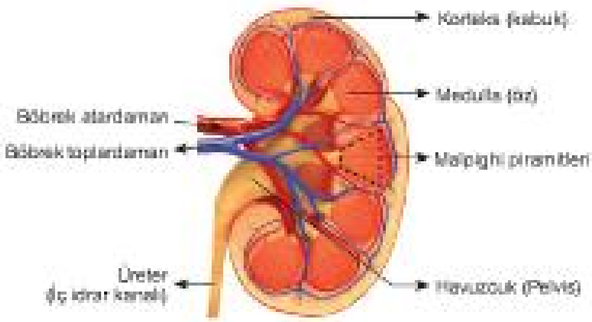
ÜRİNER SİSTEM

- Üriner sistem (boşaltım sistemi); kandan boşaltım atıklarının ayıklanması, kan hacmi ve basıncının ayarlanması, kanın pH değerinin ayarlanması, kanın osmotik dengesinin ayarlanması, kandaki tuz ve iyon dengesinin düzenlenmesi işlevlerini sağlar.
- Azotlu bileşikler (proteinler) hücrelerde yıkılırken zehirli olan amonyak açığa çıkar. Amonyak karaciğerde daha az zararlı olan üreye çevrilir ve daha az su ile vücuttan atılır.
- Üriner sistem; böbrekler, iç idrar kanalları (üreter), idrar kesesi ve dış idrar kanalından (üretra) oluşur.



Böbrekler

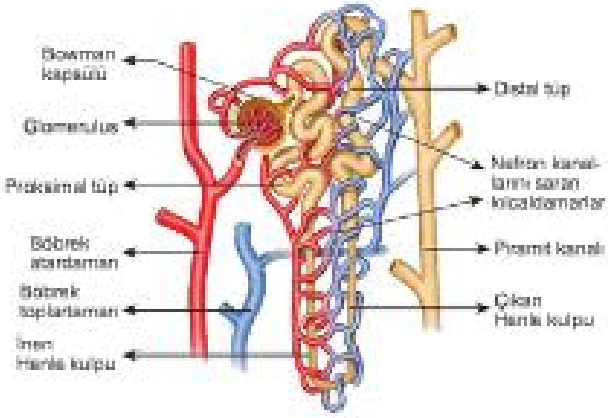
- Böbrekler dıştan içe doğru kabuk (korteks), öz (medulla) bölgesi ve havuzcuk (pelvis) olmak üzere üç kısımdan meydana gelir.
- Böbreklerin işlevsel birimleri nefronlardır. İdrar böbrekteki nefronlar tarafından oluşturulur, kanallar vasıtasıyla havuzcukta toplanır, üreterle mesaneye taşınır.
- **Kabuk bölgesi** idrarın oluşturulmasını sağlayan yapıların yer aldığı kısımdır.
- **Öz bölgesi** idrarın havuzcuğa taşınmasını sağlayan toplama kanalları bu kısımda yer alır. Bu kanalların bir araya gelerek oluşturduğu piramit görünümlü yapılara **malpighi piramitleri** denir.
- **Havuzcuk:** Kabuk bölgesinde oluşturulan idrarın biriktirildiği yerdir.



Pif Yayınları

Nefronlar

- Nefron böbreğin idrar oluşumunu gerçekleştiren yapı birimidir. Bir nefron; **malpighi cisimciği, proksimal tüp, henle kulpu, distal tüp** ve **toplama kanalından** meydana gelir.
- **Malpighi cisimciği:** Bowman kapsülü ve kılcal damar yumağı olan glomerulus, malpighi cisimciğini oluşturur.
- **Glomerulus:** Getirici atardamar, böbreğin çukur bölgesinden girerek glomerulus kılcallarını oluşturur. Bu kılcal damarlar birleşerek götürücü atardamarı meydana getirir. Götürücü atardamar böbrek kılcallarına ayrılır. Bu kılcallar böbrek toplardamarına bağlanır.
- Glomerulus iki atardamar arasında bulunduğu için, kan basıncı yüksektir. İki katlı yassı epitelden oluşur. Bu sayede yüksek kan basıncına dayanır. Kan proteinleri ile kan hücrelerinin kılcal damarlardan çıkmasını engeller. Sadece madde atılmasını gerçekleştirir.



- **Nefron kanalcığı:** Proksimal tüp, henle kulpu ve distal tüpten oluşur. Malpighi cisimciği ve proksimal tüp böbreğin kabuk bölgesinde yer alır. Proksimal tüp, öz bölgesine inerek henle kulpunu oluşturur. Henle kulpu, tekrar kabuk bölgesine çıkarak distal tüpü oluşturur. Distal tüp idrar toplama kanalına bağlanır.

İdrar Oluşumu

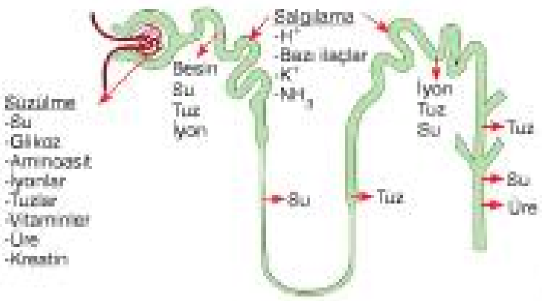
- Süzülme, geri emilim ve salgılama aşamalarından sonra idrar meydana gelir.
- Erkeklerde üretra hem idrarı hem de sperm hücrelerini vücut dışına atar. Dişilerde üretranın üreme kanalı ile bağlantısı yoktur.

Süzülme

- Kan basıncının etkisiyle kan hücreleri, kan proteinleri ve yağ molekülleri dışında kalan kan içeriği glomerulus kılcallarından Bowman kapsülüne geçer. Bu olaya **süzülme** denir.
- Bowman kapsülüne geçen sıvıda; su, vitaminler, amino asitler, glikoz, amonyak, üre, kreatin, ürik asit gibi maddeler ve Na^+, K^+, Ca^{+2}, bikarbonat gibi iyonlar bulunur.

Geri Emilim

- Süzülme ile boşaltım kanalcığına aktarılan süzüntü, nefronun kısımlarında ilerlerken içindeki glikoz, amino asit, gerekli inorganik tuzlar ve suyun büyük bir kısmı kanalcık hücrelerine geri alınarak tekrar kan dolaşımına katılır. Bu olaya **geri emilim** denir. Aktif ve pasif taşıma ile meydana geldiği için enerji harcanır.
- **Proksimal tüpte geri emilim:** Su osmozla, glikoz, vitaminler, amino asitler, Cl^- iyonları, bikarbonat iyonları, potasyum, sodyum ve amonyum önce difüzyonla sonrada aktif taşımayla geri emilir.
- **Henle kulpunda geri emilim:** İnen kolunda su emilimi olur. Çıkan kolunda tuz aktif ya da pasif taşımayla geri emilebilir. Çıkan kolunda su geri emilmez.
- **Distal tüpte geri emilim:** Klor, sodyum, bikarbonat iyonları ve su emilir. Distal tüp hücrelerinin zarı üreyi geçirmez.
- **İdrar toplama kanalında geri emilim:** Su osmozla, tuzlar ise aktif taşıma ile geri emilir. Ürenin bir kısmı difüzyonla doku sıvısına geri emilir.



Salgılama (Aktif Boşaltım)

- Bazı maddeler kılcal damarlardan aktif taşıma ile nefron kanalcığına verilir. Bu olaya **salgılama** denir. H^+, bikarbonat, potasyum ve amonyum iyonları, ilaçlar, bazı asit ve bazlar, boya gibi bazı maddeler aktif boşaltım ile atılır.

- Böbreklerde üretilen **eritropoietin hormonu** kemik iliğini etkileyerek alyuvar yapımını sağlar.
- Uzun süren açlık durumunda böbrekler amino asitleri glikoza dönüştürerek kana verir.
- İnaktif durumdaki D vitamini, karaciğerin ardından böbreklerde aktif D vitaminine dönüştürülür.
- **ADH** böbreklerden suyun geri emilimini artırarak, **Aldosteron** sodyum ve suyun geri emilmesini, potasyumun ise atılımını hızlandırarak homeostaziye katkı sağlar.

Örnek 11

Böbreklerde süzülme;

I. glomerulus kılcalları,
II. henle kulpu,
III. havuzcuk

yapılarının hangilerinde meydana gelir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

Çözüm

Glomerulus kılcallarından Bowman kapsülüne doğru süzülme gerçekleşir. Henle kulpunun inen kolunda su, kılcal damarlara doğru geri emilir. Henle kulpunun çıkan kolu ise suya geçirgen değildir. Burada tuz geri emilir. Havuzcuk idrarın biriktirildiği bölgedir.

Cevap **A**

Örnek 12

Sağlıklı bir insanda Bowman kapsülüne geçen sıvıda;

I. glikoz,
II. üre,
III. alyuvar
IV. C vitamini

şeklindeki molekül veya yapılardan hangileri bulunur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) II ve IV E) I, II ve IV

Çözüm

Süzülme sırasında kan hücreleri, plazma proteinleri ve yağ molekülleri gibi büyük moleküller Bowman kapsülüne geçemez. Süzüntüde su, glikoz, aminoasitler, vitaminler, çeşitli tuzlar, üre ve kreatin gibi maddeler bulunabilir.

Cevap **E**

Örnek 13

Aorttan böbreğe doğru akan kanda bulunan işaretli bir alyuvar aşağıdaki damarların hangisinden en son sırada geçer?

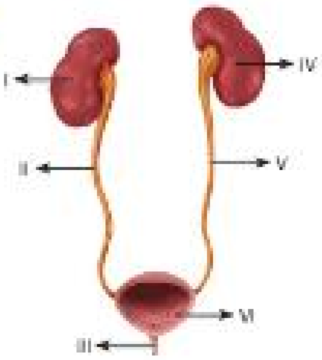
A) Nefron kanallarını saran kılcal damar
B) Glomerulus kılcal damarı
C) Böbrek atardamarı
D) Glomerulus getirici atardamarı
E) Böbrek toplardamarı

Çözüm

Böbrekteki kan akımı sırasıyla; böbrek atardamarı, getirici atardamar, glomerulus kılcalı, götürücü atardamar, nefron kanallarını saran kılcal damar ve böbrek toplardamarı aracılığı ile gerçekleşir.

Cevap E

Örnek 14



Boşaltım sistemine ait numaralarla gösterilen organlardan hangilerinin yapısında kanın süzülmesiyle idrar oluşturan işlevsel birimler bulunur?

A) I ve II B) I ve IV C) II ve III
D) II, IV ve VI E) I, III, IV ve V

Çözüm

Kanın işlenmesi sonucu idrar oluşturan işlevsel birimler nefronlardır. Nefronlar boşaltım sistemini oluşturan olganlardan sadece böbreklerin yapısında bulunur.

Cevap B

Örnek 15

İnsanlarda kanda bulunan boşaltım atıklarının kandan ayıklanması ve vücut dışına atılmasında;

I. Deri
II. Akciğer
III. Böbrek
IV. Karaciğer

organlarından hangileri doğrudan görev yapmaz?

A) Yalnız I B) Yalnız IV C) I ve III
D) II ve IV E) III ve IV

Çözüm

Karaciğer kanda bulunan zehirli bileşiklerin etkisizleştirilmesi sürecinde (amonyağın üreye dönüşmesi) görev yapar. Ancak boşaltım atıklarının ayıklanması ve vücut dışına atılması sürecinde doğrudan görev yapmaz. Deri; ter oluşturma ve atma, akciğer; CO_2 atma, böbrek; kandan idrarı süzme ve atmada doğrudan görev yapar.

Cevap B

Örnek 16

Glomerulustaki kan basıncı normal değerin üstünde olan bir insanda;

I. süzüntü miktarı,
II. idrar miktarı,
III. geri emilme miktarı

niceliklerinden hangilerinde artış olması beklenir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm

Kan basıncı normalden yüksek olan bir insanda, birim zamanda glomerulusta gerçekleşen süzülme sonucu süzüntü miktarı artar. Süzüntü miktarının fazla olmasına bağlı olarak geri emilim miktarı ve oluşturulan idrar miktarı da artar.

Cevap E

Örnek 17

Boşaltım sistemini oluşturan;

I. böbrek,
II. üretra (dış idrar kanalı),
III. idrar kesesi,

yapıları, idrar oluşumu ve atılması sürecinde hangi sıraya göre görev yapar?

A) I, II, III B) I, III, II C) II, I, III
D) III, I, II E) III, II, I

Çözüm

Böbreklerin oluşturduğu idrar, üreter ile idrar kesesine boşaltılır. İdrar kesesindeki idrar ise üretra ile vücut dışına atılır.

Cevap **B**

Örnek 18

Uzun süre aç kalmış bir insanda kan böbreklerden geçerken;

I. üre,
II. CO_2,
III. glikoz,
IV. O_2

maddelerinden hangilerinin miktarında kesinlikle azalma olması beklenir?

A) Yalnız I B) I ve IV C) II ve III
D) I, II ve III E) I, III ve IV

Çözüm

Uzun süre aç kalmış bir insanda, böbrekler amino asitleri glikoza dönüştürerek kana verdiği için glikoz miktarı artabilir. İdrar oluşumu sırasında üre ayıklanacağı için miktarı azalır. Böbrek hücreleri metabolizmaları için gerekli enerjiyi oksijenli solunumla sağladığı için kandan oksijen alarak miktarını azaltır. Böbreklerde üretilen karbondioksit kana verileceği için miktarı artar.

Cevap **B**

Örnek 19

Böbrekler, aşağıda verilen işlevlerden hangisinin gerçekleştirilmesi sürecinde görev yapmaz?

A) Uzun süreli açlık durumunda amino asitleri glikoza dönüştürüp kana vererek kan şekeri miktarını yükseltme
B) Kanın su ve elektrolit (mineral) dengesini düzenleme
C) Kanın hacmi ve basıncının yükselmesini sağlayan hormon salgılama
D) Kanda bulunan ve biriktiğinde zehir etkisi yapan azotlu atıkların vücut dışına atılmasını sağlama
E) İnaktif D vitamininin aktifleştirilmesini sağlama

Çözüm

Kan hacmi ve basıncının artmasında etkili olan iki temel hormon aldosteron ve ADH'tır. Aldosteron böbrek üstü bezinden, ADH ise hipofiz bezinden salgılanır. Böbreklerimizden salgılanan eritropoietin hormonu kemik iliğini etkileyerek alyuvar yapımını sağlar.

Cevap **C**

Örnek 20

Uzun süre soğukta kalan sağlıklı bir insanda aşağıdaki faktörlerden hangisi, bireyin sık idrara çıkmasının temel nedenidir?

A) ADH salgısının artması
B) Sodyum ve bikarbonat gibi maddelerin geri emilmesi
C) Terleme ile yoğun su kaybı
D) Kan basıncının normalden yüksek olması
E) Sempatik sinir uyarısı ile idrar kesesi kaslarının gevşemesi

Çözüm

Soğukta kalan insanlarda damarlar kasılır ve daralır. Buna bağlı olarak kan basıncı yükselir. Yüksek kan basıncı süzülme hızını artırdığı için bu süreçte oluşturulan idrar miktarı artar ve sık idrara çıkma durumu oluşur.

Cevap **D**

1. **Canlıların vücudunda oluşan;**

I. amonyak,

II. üre,

III. ürik asit

atık çeşitlerinin zehirlilik oranı (X) ve vücuttan uzaklaştırılması için gerekli olan su miktarının (Y) çoktan aza doğru sıralaması aşağıdakilerden hangisinde verildiği gibidir?

	X	Y
A)	I, II, III	I, II, III
B)	I, II, III	III, II, I
C)	III, II, I	II, III, I
D)	II, I, III	I, III, II
E)	III, II, I	I, II, III

2. **Sağlıklı ve tok bir insanda;**

I. üre

II. glikoz

III. karbondioksit

IV. eritropoietin

V. oksijen

maddelerinden hangilerinin böbrek toplardamarındaki konsantrasyonu, böbrek atardamarındakinden daha fazladır?

A) I ve V B) III ve IV C) I, II ve III

D) I, III ve V E) II, III ve IV

3. **Böbreklerde nefronlara ait bir yapı olan glomerulus, aşağıdaki özelliklerden hangisine sahip değildir?**

A) Kan basıncının normal kılcallardan yüksek olması

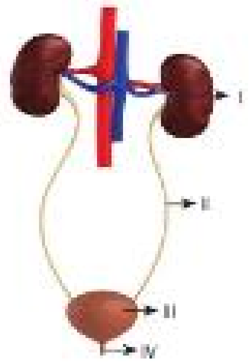
B) Süzülen maddelerin çoğunu geri emebilmesi

C) Çift katlı epitel hücrelerinden oluşma

D) İki atardamar arasında bulunma

E) Kan basıncının ozmotik basınçtan sürekli yüksek olması

4. Üriner sisteme ait organlar aşağıda gösterilmiştir.



Şekilde numaralarla gösterilen organlarla ilgili bazı görevler şunlardır:

a. İdrarın oluşturulması

b. İdrarın vücut dışına atılması

c. İdrarın geçici olarak depolanması

d. İdrarın mesaneye taşınması

Buna göre, şekildeki yapılar ile verilen görevler arasında yapılan aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	I	II	III	IV
A)	a	b	c	d
B)	b	a	d	c
C)	a	d	c	b
D)	d	c	b	a
E)	c	a	d	b

5. **Böbrekte oluşan böbrek taşının üreter kanalını tıkamasına bağlı olarak;**

I. Bowman kapsüllerinde hidrostatik basıncın artması,

II. glomeruluslarda gerçekleşen süzülme hızının yavaşlaması,

III. şiddetli ağrılar oluşması,

durumlarından hangileri görülür?

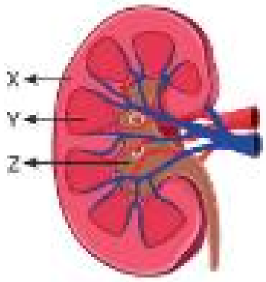
A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

6. **Böbreklerde aşağıda verilenlerden hangisi gerçekleşmez?**

A) Amino asitlerin glikoza dönüştürülmesi
B) İnaktif D vitamininin aktifleştirilmesi
C) Zararlı kimyasalların kandan ayıklanması
D) Aldosteron hormonu sentezlenmesi
E) Kan basıncının düzenlenmesi

7. Böbrek kesitinde X, Y ve Z olarak gösterilen üç tabaka aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Böbreğin X, Y ve Z tabakaları ile ilgili,

I. X tabakasında Malpighi cisimcikleri, proksimal kanal ve distal kanal bulunur.
II. Y tabakasında bulunan Henle kulpu ve idrar toplama kanallarında su geri emilir.
III. Malpighi piramitlerinden gelen idrarın böbrekte toplandığı Z tabakası üreter ile bağlantılıdır.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

8. **Boşaltım sistemi aşağıdaki işlevlerin hangisinde görev almaz?**

A) Kan pH dengesinin korunması
B) Kan hacmi ve basıncının ayarlanması
C) Metabolik atıkların vücuttan uzaklaştırılması
D) Vücut sıcaklığının düzenlenmesi
E) Alyuvar üretimini uyaran hormon salgılama

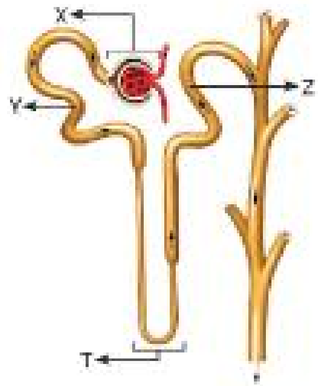
9. **Aşırı sıvı kaybı görülen bir insanda, idrarla atılan su miktarının azaltılmasında;**

I. hipotalamus,
II. hipofiz,
III. böbrek

yapıları hangi sıraya göre görev yapar?

A) I - II - III B) II - I - III C) II - III - I
D) III - I - II E) III - II - I

10. Bir nefrona ait bazı kısımlar aşağıda harflerle gösterilmiştir.



Nefronun harflerle gösterilen kısımları ile;

I. distal tüp,
II. Henle kulpu,
III. proksimal tüp,
IV. Malpighi cisimciği

yapıları arasında yapılan aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	X	Y	Z	T
A)	I	II	III	IV
B)	II	I	IV	III
C)	III	IV	II	I
D)	IV	III	I	II
E)	III	II	IV	I

Palme Yayınları

Test - 3 1-A 2-B 3-B 4-C 5-E 6-D 7-E 8-D 9-A 10-D

1. Sağlıklı bir insanda;

I. glomerulus kılcallarındaki kan basıncı,

II. kanın ozmotik basıncı,

III. Bowman kapsülü içindeki sıvı basıncı,

IV. terleme hızı

faktörlerinden hangilerindeki artış birim zamanda oluşturulan idrar miktarını da artırır?

A) Yalnız I B) I ve III C) II ve IV D) I, II ve III E) I, III ve IV

2. Böbreklerde, Na^+ ve suyun geri emiliminde doğrudan etkili olan hormonlar aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Na^+	Su
A)	ACTH	ADH
B)	Kortizol	İnsülin
C)	Aldosteron	ADH
D)	FSH	LH
E)	Tiroksin	Kalsitonin

3. Glomerulusta gerçekleşen süzülme olayı ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi doğru değildir?

A) Kan proteinleri, kan hücreleri ve yağ molekülleri süzülme işlemine uğramaz.

B) Süzülme hızı, glomerulustaki kan basıncı dışında Bowman kapsülü içindeki sıvı basıncından da etkilenir.

C) Süzülme sonucu oluşan sıvı, kanın plazmasına oldukça benzerlik gösterir.

D) Süzülme ATP harcanarak gerçekleştirilen aktif bir olaydır.

E) Böbrek yetersizliği olan bireylerde yeterli miktarda süzülme gerçekleşmez.

4. Bir nefronun aşağıda verilen kısımlarından hangisindeki sıvının içeriği kanın plazmasına en az benzerlik gösterir?

A) Bowman kapsülü

B) Proksimal tüp

C) Henle kulpu

D) Distal tüp

E) İdrar toplama kanalı

5. Şeker hastası olan bir insanın Bowman kapsülünde bulunan süzüntü sıvısındaki;

I. amino asit,

II. glikoz,

III. HCO_3^-,

IV. kreatin

bileşiklerinden hangilerinin tamamı geri emilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) III ve IV D) I, II ve III E) I, III ve IV

6. Nefronlarda;

I. süzüntüde bulunup idrar toplama kanalındaki sıvıda bulunmayan,

II. hem süzüntüde hem de idrar toplama kanalındaki sıvıda bulunabilen,

III. süzüntüde bulunmayıp idrar toplama kanalındaki sıvıda bulunabilen

maddeler aşağıdakilerden hangisi olamaz?

	I	II	III
A)	C vitamini	Glikoz	Üre
B)	Amino asit	Na^+	Penisilin
C)	Amino asit	Kreatin	NH_4
D)	Glikoz	H_2O	Gıda boyaları
E)	Glikoz	Üre	Penisilin

7. Sağlıklı bir insanın kan ve idrarında bazı maddelerin bulunma durumları ile ilgili bir tablo aşağıda verilmiş olup tablodaki + işareti maddenin bulunduğunu, – işareti ise maddenin bulunmadığını göstermektedir.

Madde	Kan	İdrar
Glikoz	+	I
Su	+	II
NH_3	III	+
Alyuvar	+	IV
Fibrinojen	V	–

Tabloda numaralarla belirtilen kısımlara yazılması gereken işaretler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III	IV	V
A)	+	+	+	+	+
B)	–	+	+	+	+
C)	–	+	+	–	+
D)	+	–	+	+	–
E)	–	+	–	–	+

8. **Bir nefronun aşağıda verilen kısımlarından hangisinde, aldosteron hormonu uyarısı ile sodyum iyonlarının geri emilimi artırılır ve potasyum iyonlarının geri emilimi azaltılır?**

A) Proksimal tüp
B) Distal tüp
C) Çıkan henle kulpu
D) İnen Henle kulpu
E) Glomerulus kılcalları

9. **Sağlıklı bir insanın böbreğinin havuzcuk kısmından alınan sıvı içerisinde aşağıdaki maddelerden hangisinin bulunması beklenmez?**

A) Üre B) Glikoz C) İlaçlar
D) Kreatin E) Kalsiyum

10. Sağlıklı bir insanda kış mevsiminde birim zamanda oluşturulan idrar miktarı yaz mevsiminde oluşturulan idrar miktarından fazladır.

Bu durumun oluşmasında;

I. yaz mevsiminde kanda bulunan ADH miktarının kış mevsiminden daha fazla olması,

II. terleme ile yaz mevsiminde kaybedilen su miktarının kış mevsiminden fazla olması,

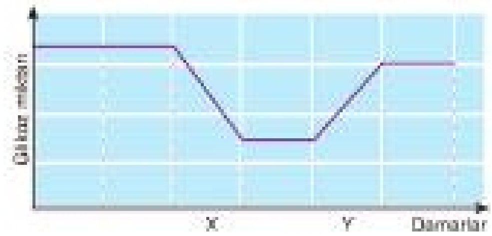
III. kış mevsiminde ortalama kan basıncının yaz mevsiminden yüksek olması

faktörlerinden hangileri etkilidir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

11. Aortta bulunan kan, böbrek atardamarı, glomerulus getirici atardamarı, glomerulus kılcalları, glomerulus götürücü atardamarı, böbrek kılcal damarları ve böbrek toplardamarından geçerek alt ana toplardamara ulaşır.

Sağlıklı bir insanda böbreğe ulaşan kanda bulunan glikoz miktarının damarlar boyunca değişim eğrisi aşağıda verilmiştir.



Grafikte X ve Y olarak gösterilen damarlar aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	X	Y
A)	Getirici atardamar	Götürücü atardamar
B)	Böbrek kılcal damarı	Glomerulus kılcal damarı
C)	Böbrek atardamarı	Böbrek toplardamarı
D)	Glomerulus kılcal damarı	Böbrek toplardamarı
E)	Glomerulus kılcal damarı	Böbrek kılcal damarı

Test - 4 1-A 2-C 3-D 4-E 5-A 6-A 7-C 8-B 9-B 10-E 11-E

1. Sağlıklı olabilmek için vücudun ihtiyacı doğrultusunda yeterli ve dengeli beslenmek gerekir.

Yeterli ve dengeli beslenme ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi en kapsayıcıdır?

A) İhtiyaç duyulan besinlerden sürekli alınmasıdır.

B) Vücudun günlük harcadığı enerjiden daha az enerji taşıyan besinlerin tüketilmesidir.

C) Vücudun ihtiyaç duyduğu tüm besin ögelerinden belirli zamanlarda ve yeterli miktarda alınarak vücutta uygun biçimde kullanılmasıdır.

D) Bol karbonhidratlı besinlerin tüketilmesidir.

E) Protein değeri yüksek bitkisel besinlerin yeterince tüketilmesidir.

2. Obezite; genel olarak bedenin yağ kütlesinin yağsız kütleye oranının aşırı artması sonucu boy uzunluğuna göre vücut ağırlığının normal düzeyin üstüne çıkmasıdır.

Obezite ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru <u>değildir</u>?

A) Obeziteye neden olan etmenler tam olarak açıklanamamakla birlikte aşırı ve yanlış beslenme ile fiziksel aktivite yetersizliği obezitenin en önemli nedenleri olarak kabul edilmektedir.

B) Genetik, çevresel, nörolojik, fizyolojik, biyokimyasal, sosyokültürel ve psikolojik pek çok faktör birbiri ile ilişkili olarak obezite oluşumuna neden olabilir.

C) Obezite tüm sistemler ve psikososyal durum üzerinde oluşturduğu olumsuz etkilerden dolayı pek çok sağlık problemlerine neden olur.

D) Obezitede uygulanacak beslenme tedavisinde amaç, bireyin aşırı yemeyi hayatı boyunca alışkanlık haline getirmesi ve bu sayede obezitenin psikolojik olumsuzluklarından etkilenmemesini sağlamaktır.

E) Obez insanlarda uygulanan davranış değişikliği tedavisi, fazla ağırlık kazanımına neden olan yemek yeme ve fiziksel aktivite ile ilgili olumsuz davranışları olumlu yönde değiştirmeyi veya azaltmayı hedefler.

3. Ökaryot bir hücrenin kendi bileşenlerini zarlarla çevreleyerek kese benzeri yapılar oluşturup bunları lizozomla birleştirdikten sonra imha etmesine otofaji denir. Otofaji hücrelerde hasar görmüş proteinlerin ve organellerin ortadan kaldırılmasında kullanılarak yaşlanmanın olumsuz etkilerinin bertaraf edilmesini sağlar.

Bir insanın karaciğer hücresinde gerçekleşen otofaji işlemi ile aşağıdaki yapılardan hangisinin sindirilmesi <u>beklenmez</u>?

A) Ribozom

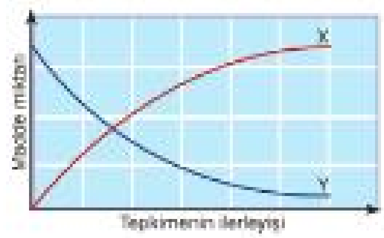
B) Mitokondri

C) Golgi aygıtı

D) Çekirdek

E) Peroksizom

4. Aşağıdaki grafikte hücrelerde bazı tepkimelere bağlı olarak X ve Y maddelerinin miktarındaki değişim görülmektedir.



Buna göre,

I. Bir hayvan hücresinde gerçekleşen tepkimede X maddesi nükleik asit ise Y maddesi nükleotit olabilir.

II. Mantar hücresinde gerçekleşen tepkimede Y glikoz ise X yapısal bir polisakkarit olan selülozdur.

III. Bitki hücresinin lökoplast organelinde gerçekleşen tepkimede Y glikoz ise X nişastadır.

IV. İnsan hücrelerinde gerçekleşen bir hidroliz tepkimesinde Y trigliserit ise X kolesteroldür.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III D) I, II ve IV E) I, III ve IV

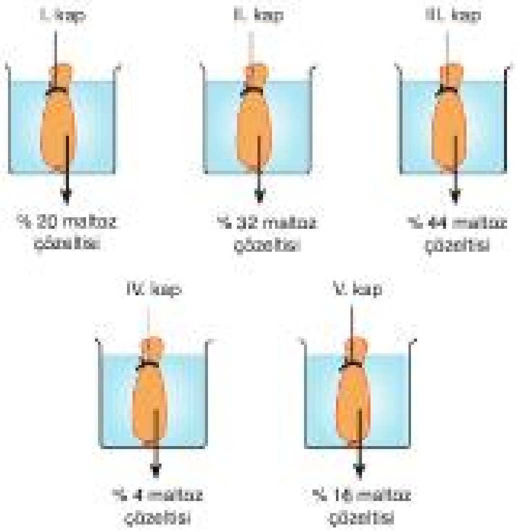
5. Bir çalışmada incelenen K canlısına ait, belirli bir süre içinde aşağıdaki özellikler gözlenmiştir.

- ihtiyaç duyduğu besinleri büyük parçalar halinde aldığı,
- besinleri yıkarak ATP sentezlediği,
- metabolik atıkları vücudundan uzaklaştırdığı,
- ortam sıcaklığı değişmesine rağmen vücut sıcaklığının değişmediği

Buna göre incelenen canlıda aşağıda verilen canlılık özelliklerinden hangisi gözlenmemiştir?

A) Solunum yapma
B) Boşaltım yapma
C) Homeostazi
D) Aktif hareket
E) Beslenme

6. İçinde eşit miktarda % 30 maltoz çözeltisi bulunan deney kaplarına aşağıda içeriği belirtilen bağırsak balonlar yerleştirilmiştir.



Numaralarla belirtilen deney kaplarında bulunan bağırsak balonlardan hangisinde ozmotik basınç en fazla yükselir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

7. **Hücre zarında gerçekleşen;**

I. aktif taşıma,
II. ekzositoz,
III. basit difüzyon

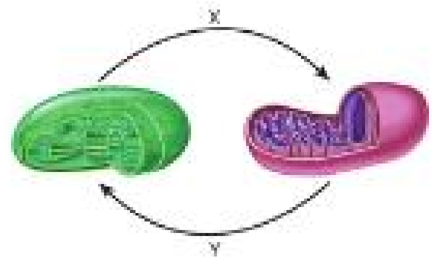
olaylarından hangilerinde taşıyıcı proteinler kullanılır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

8. **Tohumlu bir bitki hücresi ile omurgalı bir hayvan hücresi arasında aşağıdaki organellerden hangisi ortak olarak bulunur?**

A) Lizozom B) Peroksizom C) Sentrozom D) Kloroplast E) Lökoplast

9. Aşağıda iki organel arasında X ve Y maddelerinin geçişi gösterilmiştir.

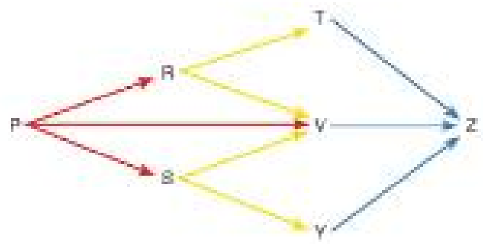


Buna göre X ve Y maddeleri aşağıda verilenlerden hangisi olabilir?

	X	Y
A)	Glikoz	Nişasta
B)	ATP	ADP
C)	Oksijen	Su
D)	Karbondioksit	Oksijen
E)	Amino asit	Glikoz

Test - 5 1-C 2-D 3-D 4-A 5-D 6-D 7-A 8-B 9-C

1. Aşağıda bir ekosistemdeki yedi türü içeren besin ağı şematize edilmiştir. (Türler arasındaki oklar bu ekosistem içindeki besin akışını göstermektedir.)



Şematize edilen besin ağı ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi doğrudur?

A) P türünün bireyleri ihtiyaç duyduğu organik yapı taşlarını ortamdan hazır olarak alırlar.

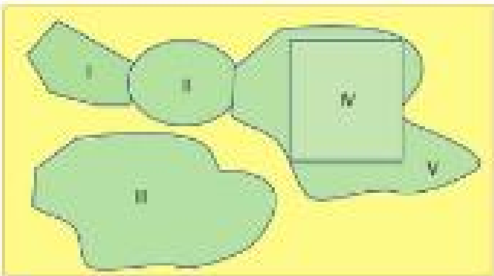
B) Z türünün biyokütlesi besin ağındaki tüm türlerin biyokütlesinden fazladır.

C) R ve S türünün sindirim kanalı organları selüloz sindirici enzim salgılayarak selülozdan faydalanabilir.

D) Verilen türler kullanılarak bir besin piramidi oluşturulursa V türü, piramidin 2. veya 3. trofik düzeylerinde bulunabilir.

E) Biyolojik birikimin en fazla olması beklenen türler T ve Y' dir..

2. Aşağıda otçul bir hayvan türüne ait beş popülasyonun ekosistemde yayıldıkları alanlar şematize edilmiş olup, popülasyonların birey sayıları yaklaşık olarak aynıdır.



Alanların tümünde metrekare başına düşen besin miktarının aynı olduğu ve sınır içinde kalan her yerde besin olduğu kabul edilirse, kurak geçen bir mevsimde besin elde etmek için bir bireyin harcadığı enerji miktarının, hangi popülasyonda en az olması beklenir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

3. Aşağıda verilen özelliklerden hangisinin bitkiler aleminde en fazla türde bulunması beklenir?

A) Gametler oluşturarak eşeyli üremeyi sağlayan çiçeklere sahip olma

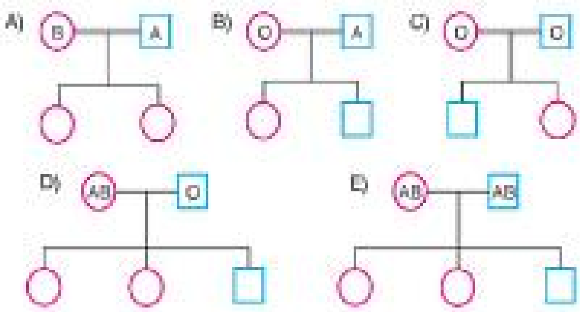
B) Kök ile alınan suyun yapraklara odun boruları ile taşınmasını sağlama

C) Ortam şartlarına dayanıklı tohumlar oluşturarak geniş yaşam alanlarına yayılabilme

D) Gövdenin kalınlaşmasını sağlayabilen kambiyum dokusuna sahip olma

E) Selüloz yapılı sert çeperlere sahip hücrelerden oluşma

4. ABO kan grubu yönüyle sadece ebeveyn bireylerin kan gruplarının verildiği aşağıdaki soyağaçlarından hangisinde, sağlıklı çocukların kan grubu fenotipleri anne ve babalarına kesinlikle benzemez?



5. Ototrof bir bakteride aşağıdaki yapılardan hangisinin bulunması bakterinin fotosentez yapabildiğine kanıt olarak kullanılır?

A) Asıl DNA'dan farklı küçük halkasal yapıdaki genler

B) Işık enerjisini soğuran klorofil pigmenti

C) Hücre zarına yerleşmiş ATP sentaz enzimi

D) Hücre zarında bulunan ve oksidatif fosforilasyonda görev yapan ETS elemanları

E) Polipeptit sentezinde görev yapan organel

6. **Eşeyli üreme sürecinde gözlenen;**

I. yumurta ve spermlerin oluşması,

II. zigot hücresinin bölünmeye başlaması,

III. sperm hücresi ile yumurta hücresinin çekirdeklerinin kaynaşması,

IV. embriyonik gelişme

olaylarından hangi ikisinin yeri değiştirilirse olaylar gerçekleşme sırasına göre dizilmiş olur?

A) I ve III B) I ve IV C) II ve III D) II ve IV E) III ve IV

7. **Aşağıda verilen eşeysiz üreme olaylarından hangisinin sonucunda üretilen bireylerin genetik yapıları arasında fark bulunur?**

A) İkiye bölünerek üreme
B) Tomurcuklanarak üreme
C) Partenogenezle üreme
D) Çelikle üreme
E) Rejenerasyonla üreme

8. **Mitoz bölünmede gözlenen;**

I. Anafaz evresinde birbirinden ayrılan kardeş kromatitlerin karşılıklı kutuplara çekilmesi

II. Profaz evresinde oluşturulan iğ ipliklerinin telofaz evresinde imha edilmesi

III. Kromozomlara bağlanmayan iğ ipliklerinin hücrenin boyunun uzatılmasında kullanılması

olaylarından hangileri bölünme sonucu oluşan iki hücrenin genetik yapısının aynı olmasında etkilidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

9. **Aşağıda verilen özelliklerden hangisi omurgalı hayvanlar için ortak değildir?**

A) Vücudun belirgin şeklinin oluşmasını ve dik durmasını destekleyen bir iç iskelete sahip olma

B) Kanda bulunan metabolik atıkların ayıklanmasını sağlayan böbreklere sahip olma

C) Kanın atardamar, kılcal damar ve toplardamarlardan oluşan damar ağı içinde tek yönlü akmasını sağlayan kapalı dolaşım sistemine sahip olma

D) Kanın sistemik dolaşıma pompalanmasını sağlayan dört odacıklı kalbe sahip olma

E) Vücudun sırt kısmında uzayan ve merkezi sinir sisteminde görev alan omuriliğe sahip olma

10. **Ab genleri bağlı AaBbDdEe genotipli bir dişi ile ab genleri bağlı AaBbddEe genotipli bir erkeğin çaprazlaması sonucu oluşabilecek F_1 dölünde;**

I. genotip çeşidi,

II. fenotip çeşidi

sayıları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir? (Gametlerin oluşumu sürecinde krossing over olmadığı kabul edilecektir)

	I	II
A)	8	4
B)	16	4
C)	16	8
D)	24	12
E)	32	12

Test - 6 1-D 2-C 3-E 4-D 5-B 6-C 7-C 8-A 9-D 10-D

1. Bir kas hücresinin sarkomerinde;



durumu gerçekleşirken aşağıdakilerden hangisi gözlenmez?

A) Sarkolemmada bulunan asetilkolin reseptörlerinin inaktif duruma geçmesi

B) Ca^{2+} iyonlarının aktif taşıma ile sitoplazmadan sarkoplazmik retikuluma geçmesi

C) A bandının boyunun uzaması

D) Z çizgileri arasındaki mesafenin uzaması

E) Aktin filamentlerin miyozin filamentler üzerinde kayması

2. Aşağıdaki tabloda sindirim kanalında gerçekleşen bazı kimyasal sindirim tepkimeleri gösterilmiştir.

Tepkimenin gerçekleştiği organ	Enzim	Tepkime
Ağız	X	Nişasta ⟶ n(Maltoz)
Mide	Y	Protein ⟶ Polipeptit
İnce bağırsak	Z	Trigliserit ⟶ Gliserol + Yağ asiti
İnce bağırsak	T	Polipeptit ⟶ Küçük polipeptit

Tabloda X, Y, Z ve T olarak verilen enzimler aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	X	Y	Z	T
A)	Amilaz	Pepsin	Lipaz	Kimotripsin
B)	Maltaz	Kimotripsin	Lipaz	Tripsin
C)	Amilaz	Tripsin	Nükleaz	Dipeptidaz
D)	Sükraz	HCl	Safra	Enterokinaz
E)	Amilaz	Pepsin	Safra	Tripsin

3. **Dokularında ödem oluşmuş bir insanda;**

I. kılcal damarlardaki kan basıncının yükselmesi,

II. kılcal damarlardaki kanın osmotik basıncının yükselmesi,

III. lenf kılcallarındaki sıvının osmotik basıncın yükselmesi,

IV. dokular arası sıvının osmotik basıncının yükselmesi

durumlarından hangilerinin gerçekleşmesi doku sıvısı miktarını normal değerlere getirir?

A) I ve IV B) II ve III C) II ve IV D) III ve IV E) I, II ve IV

4. **Aşağıda verilen hastalıklardan hangisinin nedeni hormon yetersizliği değildir?**

A) Cücelik

B) Kretenizm

C) Tetani

D) Akromegali

E) Şeker hastalığı

5. **Aşağıda verilen hormon-görev eşleştirmelerinden hangisi doğru değildir?**

A) Prolaktin - Süt bezlerinin gelişmesi

B) Oksitosin - Doğum olayının gerçekleşmesi

C) Adrenalin - Kan basıncının yükseltilmesi

D) Aldosteron - Böbreklerde Na^{+} geri emilimi

E) Tiroksin - Dokularda oksijen tüketiminin yavaşlatılması

6. **İskelet sisteminde bulunan;**

I. pazu,

II. alt çene,

III. omurlar,

IV. ayak parmak

kemiklerinden hangileri üyeler iskeletinde yer alır?

A) I ve IV B) II ve III C) II ve IV D) III ve IV E) I, II ve III

7. **Vücudumuzda bulunan;**

I. çizgili,

II. kalp,

III. düz

kaslardan hangilerinin kasılabilmesi için her kas lifinin motor nöronlardan uyarı alma zorunluluğu vardır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. **Akciğer kılcal damarında kan basıncının osmotik basınçtan yüksek olduğu bir kısımda;**

I. kandan doku sıvısına oksijen geçişi,

II. doku sıvısından kana karbondioksit geçişi,

III. kandan doku sıvısına glikoz geçişi,

IV. kandan doku sıvısına su geçişi

olaylarından hangilerinin gerçekleşmesi beklenir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) III ve IV D) I, III ve IV E) II, III ve IV

9. **Nefronlarda bulunan Henle kulplarının uzun veya kısa olması aşağıdaki durumlardan hangisinin görülmesinde etkilidir?**

A) pH değeri farklı idrar oluşturma

B) Yoğunluğu farklı idrar oluşturma

C) Üre oranı farklı idrar oluşturma

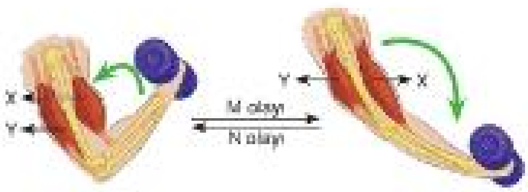
D) Glikoz miktarı farklı idrar oluşturma

E) Kan basıncında yükselme

10. **İskelet kaslarımızın hareketlerinin düzenlenmesinde aşağıda verilen sinirsel merkezlerden hangisi görev yapmaz?**

A) Uç beyin B) Beyincik C) Orta beyin D) Omurilik E) Epitalamus

11. Kolda gerçekleşen M ve N olayları ve bu olayların yapılmasını sağlayan X ve Y kasları aşağıda gösterilmiştir.



Kolda gerçekleşen olaylar ve kaslar ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) X ve Y kasları silindirik şekilli, çok çekirdekli ve istemli olarak çalışan kaslardır.

B) M olayı gerçekleşirken X kasını oluşturan sarkomerlerin boyu uzar.

C) N olayının gerçekleşmesi için X kasının boyunun kısalması gerekir.

D) X ve Y kasları aynı anda kasılırsa N olayı, aynı anda gevşerse M olayı gerçekleşir.

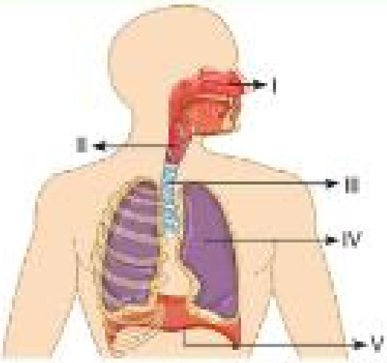
E) M ve N olayları gerçekleşirken hem X hem de Y kaslarının hacminde bir değişiklik olmaz.

Test - 7 1-C 2-A 3-B 4-D 5-E 6-A 7-A 8-C 9-B 10-E 11-D

ÇÖZÜMLER

Test - 1

Çözüm 1



Şekilde numaralarla gösterilen yapılardan;

- I numaralı organ (burun), dışardan alınan havanın ısıtılması, nemlendirilmesi ve temizlenmesinde görev alır.
- II numaralı organ (gırtlak), yutma sürecinde soluk borusunun kapatılmasını sağlar.
- III numaralı organın (soluk borusunun) iç yüzeyinde bulunan hücrelerin silleri mukusun alveollere doğru değil, yutağa doğru taşınmasını sağlar. (C doğru değildir.)
- IV numaralı organ (akciğer), göğüs kafesinin hacminin artmasına bağlı olarak havayla dolar.
- V numaralı organ (diyafram) kasılıp gevşeyerek soluk alıp vermede görev yapar.

Cevap C

Çözüm 2

- Akciğerler ile hava arasında gerçekleşen soluk alıp verme olayına dış solunum denir.
- Besin monomerlerinin, hücrede oksijenli veya oksijensiz biçimde yıkılarak ATP üretilmesine hücresel solunum denir.
- Dış solunum hayvanlarda farklı organlar aracılığı ile gerçekleştirilebilir. Örneğin balıklarda solungaçlarla gerçekleştirilir.
- Akciğerlere alınan oksijenin kan aracılığı ile doku hücrelerine taşınması ve doku hücrelerinde oluşan karbondioksitin kan aracılığı ile akciğere taşınmasına iç solunum denir.
- Hem akciğerle kan arasında hem de kan ile doku sıvıları arasında solunum gazlarının geçişi sadece difüzyonla gerçekleşir. (E doğru değildir.)

Cevap E

Çözüm 3

Akciğerlere alınan oksijen doğrudan hücrelere taşınmaz. Oksijen kana geçer ve büyük bir kısmı alyuvar içerisinde hemoglobine bağlanarak taşınır.

Cevap C

Çözüm 4

- Gaz değişim yüzeylerinin geniş olması örnektir; çünkü yüzey ne kadar geniş olursa difüzyon hızı da o oranda yüksek olur.
- Gaz değişim yüzeylerinin ince olması örnektir; çünkü yüzeyin ince olması difüzyonu kolaylaştıran bir etkendir.
- Karada yaşayan çoğu hayvanda solunum organının vücut içine doğru gömülü olması örnek değildir; çünkü bu durum canlıların solunum gazı değişimini yüksek bir verimlilikle gerçekleştirmesi için değil, su kaybını azaltmak için sahip olunan bir adaptasyondur.

Cevap C

Çözüm 5

Solunum sistemi;

- Kan ve doku sıvılarının pH dengesinin korunmasını sağlar; çünkü CO_2 artışı, kan ve dokularda pH değerinin düşmesine neden olur. Solunum sistemi CO_2 yi uzaklaştırarak pH dengesini korur.
- Hücrelerin ihtiyacı olan oksijenin vücuda alınmasını sağlar.

Solunum sisteminin homeostasinin korunmasını sağlamak veya başka bir nedenle salgıladığı hormon bulunmamaktadır.

Cevap D

Çözüm 6

Karbondioksitin kanda taşınması sırasında;

- $H_2CO_3 \longrightarrow CO_2 + H_2O$
- $H^+ + HCO_3^- \longrightarrow H_2CO_3$
- $HbH^+ \longrightarrow Hb + H^+$
- $HbCO_2 \longrightarrow Hb + CO_2$

tepkimeleri akciğer kılcallarında gerçekleşirken,

- $H_2CO_3 \longrightarrow H^+ + HCO_3^-$ tepkimesi doku kılcallarında gerçekleşir.

Cevap A

Çözümler

Çözüm 7

Solunum sisteminde;

- göğüs boşluğu ile karın boşluğunu birbirinden ayıran,
- kasılıp gevşeyebilen,
- soluk alma sırasında göğüs boşluğu hacmindeki değişikliğin % 75'inden sorumlu olan yapı

diyaframdır.

Cevap C

Çözüm 8

Sürfaktan;

- Alveollerde yüzey gerilimini düşürerek alveollerin daha kolay şişmesini ve büzülmesini sağlar.
- Doğumdan hemen sonra ilk hava girişiyle genişleyen alveollerin soluk vermeyle tekrar birbirine yapışıp kapanmasını önler.
- Kılcallardan alveollere su geçişini önleyerek solunumla fazla su kaybedilmesine engel olur.

Cevap E

Çözüm 9

Görseldeki A durumu soluk alma, B durumu ise soluk verme sırasında görülür.

Buna göre;

– I. diyaframın kasılarak daha düz hale gelmesi; A durumunda,

– II. göğüs kafesi hacminin küçülmesi; B durumunda,

– III. kaburgalar arası kasların gevşemesi; B durumunda,

– IV. akciğer yapısında bulunan ve gerilmiş olan elastik liflerin kısalarak eski haline dönmesi; B durumunda,

– V. alveol içi hava basıncının atmosfer basıncından düşük hâle gelmesi; A durumunda,

– VI. bronş, bronşcuk ve alveollerin genişlemesi; A durumunda

görülen olaylardır.

Cevap B

Çözüm 10

Soruda verilen hastalıklardan; astım, verem, amfizem ve bronşit solunum sistemi hastalığı iken, reflü sindirim sistemi hastalığıdır.

Cevap D

Test - 2

Çözüm 1

Kana geçen oksijenin büyük bir kısmı alyuvar içerisine girerek hemoglobinle birleşir. Dokulara kadar alyuvar içerisinde oksihemoglobin şeklinde taşınır.

Kılcal damarlara geçen CO_2, alyuvar içerisine girer. Burada bulunan karbonik anhidraz enzimi, CO_2'yi suyla birleştirerek karbonik asidi (H_2CO_3) oluşturur. Karbonik asit, bikarbonat ve hidrojen iyonlarına ayrışır. Hidrojen iyonlarının çoğu hemoglobine bağlanır. Bikarbonat iyonları plazmaya geçer ve akciğere doğru taşınır.

Cevap C

Çözüm 2

Solunum sistemini korumak ve solunum sistemi hastalıklarına yakalanmamak için, düzenli olarak antibiyotik almaya özen gösterilmez. Çünkü antibiyotik sağlıklı insana yarar değil zarar verir. Antibiyotikler ancak hasta olunduğu zaman alınması gereken maddelerdir.

Cevap E

Çözüm 3

CO_2'nin taşınma yöntemleri, taşınan CO_2 miktarı bakımından çoktan aza doğru şu şekilde sıralanır:

1. Plazmada HCO_3^- iyonları şeklinde (yaklaşık % 70) → (II)
2. Alyuvarda hemoglobine bağlı şekilde (yaklaşık % 23) → (III)
3. Plazmada çözünmüş olarak (yaklaşık % 7) → (I)

Cevap C

Çözüm 4

Verilen olayların karbondioksit molekülünün vücut dışına atılması sürecinde gerçekleşme sırası aşağıdaki gibidir.

1. İlk önce dokularda CO_2, alyuvardaki karbonik anhidraz enzimi yardımıyla H_2O ile birleşerek karbonik asiti (H_2CO_3) oluşturur. (II)
2. Hemoglobin, karbonik asitten gelen H^+ iyonlarının çoğunu bağlayarak kanın asitleşmesini engeller. (I)
3. HCO_3^- iyonları kan plazması ile akciğerlere kadar taşınır. (IV)
4. En son alveol kılcallarında H_2CO_3 alyuvardaki karbonik anhidraz enzimi aracılığıyla H_2O ve CO_2'e dönüşür. (III)

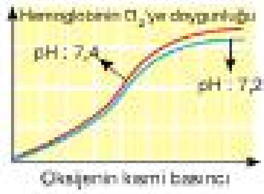
Cevap B

ÇÖZÜMLER

Çözüm 5

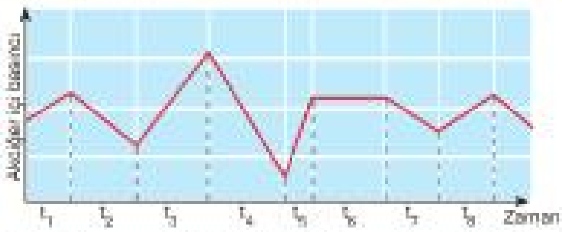
Kanın asitlik derecesi arttıkça hemoglobinin oksijene olan ilgisi azalır. Bu sayede bir alyuvar hücresi dokulara ulaştığında, burada birikmiş olan CO_2'den dolayı düşmüş olan pH, hemoglobinlerin O_2'ye olan ilgisini azaltır ve bu sayede hemoglobinler getirdikleri O_2 moleküllerini daha kolay bir şekilde dokulara bırakırlar.

Bu duruma uygun grafik aşağıdaki gibidir:



Cevap B

Çözüm 6

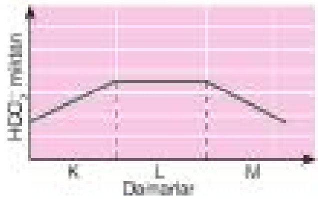


Akciğer iç basıncındaki değişimi gösteren yukarıdaki grafiğe göre;

- t_1, t_3, t_5 ve t_8 zamanlarında bireyin diyafram kası gevşemektedir; çünkü diyaframın ve kaburgalar arası kasların gevşeyerek göğüs boşluğunun hacmini daraltması, akciğer iç basıncının artmasına neden olur.
- t_6 zamanında basıç değişmediğine göre birey nefesini tutmuş olabilir.
- Bireyin en derin nefes aldığı zaman aralığı t_4'tür; çünkü akciğer iç basıncı ne kadar çok düşürülürse birey o kadar derin nefes alıyor demektir.
- t_2, t_4 ve t_7'de kaburgalar arası kaslar kasılmıştır; çünkü bu kaslar kasıldığında göğüs kafesi genişler ve akciğer iç basıncı düşer.

Cevap E

Çözüm 7



- K damarında bikarbonat (HCO_3^-) miktarı arttığına göre; akciğer dışındaki herhangi bir organa (örneğin karaciğere) ait kılcal damar olabilir.
- L damarında değişim olmadığına göre kılcal damar değildir. Bir atardamar veya toplardamar (örneğin alt ana toplardamar) olabilir.
- M damarında bikarbonat iyonu azaldığına göre kesinlikle alveol kılcalıdır.

Cevap C

Çözüm 8

Hemoglobin yapısında demir ve protein içeren bir pigmenttir. Oksijen, karbondioksit ve hidrojen iyonları ile geçici olarak bağlanır.

Oksijenin kısmi basıncı yüksek olan yerde (alveollerde) oksijene bağlanır ve kısmi basıncı düşük olan yerde (dokularda) oksijeni bırakır. Kan pH değerinin normalden daha asidik olması oksijene olan ilgisini düşürür (Bohr etkisi).

Kanda bulunan hemoglobinlerin tamamı alyuvar içinde bulunur.

Cevap D

Çözüm 9

Soluk alıp verme sayısını;

- Deniz seviyesinden yüksek rakımlı yerlere çıkmak artırır; çünkü yükseklerde O_2 kısmi basıncı düşer.
- Kanda karbondioksit miktarının artması artırır; çünkü CO_2 artışı solunum merkezini uyararak solunumun hızlanmasına neden olur.
- Egzersiz yapmak artırır; çünkü egzersize bağlı CO_2 artışı solunumu hızlandırır.
- Heyecanlanma ve korkuya kapılma, kandaki metabolizmayı hızlandırıcı etki yaptığı için CO_2 artışına neden olur ve bu da soluk alıp verme hızını artırır.

Kanda O_2 miktarının artması soluk alıp verme hızını artırıcı bir etkiye sahip değildir.

Cevap D

Çözümler

Çözüm 10

Belirli bir süre solunan karbonmonoksit gazı hemoglobinlere yeterince O_2 bağlanmasını engeller. Bu durumda vücut dokularına (özellikle beyne) yeterince oksijen taşınamaması gibi çok önemli bir sorun ortaya çıkar ve zamanında müdahale yapılamadığında can kaybı görülebilmektedir.

Cevap C

Test - 3

Çözüm 1

Zehirlilik oranı açısından sıralama;

1. amonyak (I)
2. üre (II)
3. ürik asit (III)

şeklinde olup bu maddelerin atımı için gereken su miktarı açısından yapılan sıralama da aynıdır; çünkü amonyak çoz zehirli bir madde olduğu için bol suda çözünüp seyreltildikten sonra atılması gerekmektedir. Ürik asit ise içlerinde en az zehir etkisine sahip olduğundan dolayı atımı için gereken su miktarı en azdır.

Cevap A

Çözüm 2

Sağlıklı ve tok bir insanda; böbrek atardamarında glikoz, oksijen ve üre daha fazladır. Çünkü böbrekler metabolizmaları için gerekli enerjiyi oksijenli solunumla elde eder. Bunun için glikoz ve oksijen tüketir. Ürenin bir kısmı böbreklerden süzülerek idrarla atıldığı için böbrek atardamarında daha fazla miktarda bulunur.

Oksijenli solunum sırasında karbondioksit oluşur. Karbondioksit böbrek toplardamarıyla böbreklerden çıkar ve akciğerlere ulaşır. Böbreklerde üretilen eritropoietin hormonu böbrek toplardamarıyla böbreklerden çıkar ve kemik dokuya ulaşır.

Cevap B

Çözüm 3

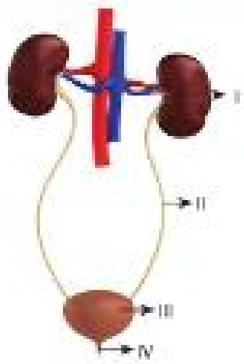
Glomerulus;

- Yeterince süzülme yapılabilmesi için diğer kılcallara göre daha yüksek kan basıncına sahiptir.
- Yüksek kan basıncına dayanabilmek için çift katlı epitel hücrelerinden oluşur.
- İki atar damar arasında bulunduğu için, kan basıncı osmotik basınçtan sürekli yüksektir.

Glomerulusun tüm kısımlarında kan basıncı ozmotik basınçtan yüksek olduğu için geri emilim hiç görülmez (B yanlış).

Cevap B

Çözüm 4



- a. idrarın oluşturulması → I (böbrek)
- b. idrarın vücut dışına atılması → IV (üretra)
- c. idrarın geçici olarak depolanması → III (idrar kesesi=mesane)
- d. idrarın mesaneye taşınması → II (üreter)

Cevap C

Çözüm 5

Böbrek taşı üreter kanalını tıkarsa;

- Süzülen sıvılar ilerleyemediği için Bowman kapsüllerinde hidrostatik basınç artar.
- Bowman kapsülünde hidrostatik basınç arttığı için glomeruluslarda süzülme hızı yavaşlar.
- Böbrek taşları şiddetli ağrılara neden olur.

Cevap E

ÇÖZÜMLER

Çözüm 6

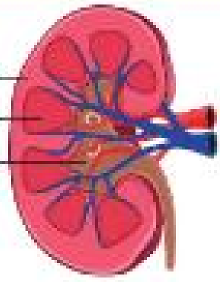
Böbreklerimizde;

- Karbonhidrat olmayan (amino asit gibi) kaynaklardan glikoz sentezi yapılır. İnaktif D vitamini aktifleştirilir.
- Zararlı maddeler kandan süzülerek ayıklanır ve idrar oluşur. Bazı minerallerin ve suyun atılması ve geri emilimi düzenlenir. Böylece kan basıncı dengelenir.

Aldosteron hormonu sentezlenmesi ise böbrekten bağımsız bir yapı olan böbrek üstü bezinde gerçekleştirilir.

Cevap **D**

Çözüm 7



- X tabakasında, nefron birimlerine ait yapılar olan Malpighi cisimcikleri, proksimal kanallar ve distal kanallar bulunur.
- Henle kulpu ve idrar toplama kanalları Y tabakasında bulunur. Bu yapılarda su geri emilir.
- Malpighi piramitlerinden gelen idrarın böbrekte toplandığı Z tabakası havuzcuktur. Havuzcuk üreter ile bağlantılı olup bu kanal ile idrarı mesaneye gönderir.

Cevap **E**

Çözüm 8

- Kanın pH'si değiştiğinde böbreklerden H^+, NH_3 gibi tampon maddeler salgılanarak pH dengesinin normale dönmesi sağlanır.
- Böbrekler kandaki fazla su ve minerallerin atılmasını sağlayarak kan hacminin ve basıncının ayarlanmasında görev alır.
- Böbrekler kanı süzerek metabolik atıkların (üre ve amonyak gibi) vücuttan uzaklaştırılmasını sağlar.
- Böbrekler salgıladığı eritropoietin hormonu ile alyuvar üretimini uyarır.

Vücut sıcaklığının düzenlenmesi hipotalamusun görevidir.

Cevap **D**

Çözüm 9

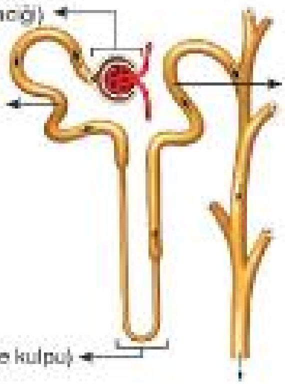
Aşırı sıvı kaybı görülen bir insanda, idrarla atılan su miktarının azaltılması için belirtilen yapılarda sırası ile şu işlemler yapılır:

1. Hipotalamus, kandaki su oranının düştüğünü algılar ve bunun üzerine ADH salgılaması için hipofiz bezini uyarır.
2. Hipofiz bezi, hipotalamustan aldığı uyarı ile suyun geri emilimini artıran ADH hormonunu salgılar.
3. Böbrekler, ADH' ın etkisi ile daha fazla suyu geri emer.

Cevap **A**

Çözüm 10

Nefronun harflerle gösterilen kısımlarının adlarını şekil üzerinde yazalım.



Cevap **D**

Test - 4

Çözüm 1

- Glomerulus kılcallarındaki kan basıncının artması süzülen madde miktarını artırdığı için idrar miktarının artmasına neden olur.
- Kanın ozmotik basıncının artması, süzülmenin daha az, geri emilimin ise daha fazla olmasına neden olarak idrar miktarını azaltıcı yönde etkide bulunur.
- Bowman kapsülü içindeki sıvı basıncının artması süzülmeyi zorlaştıran bir etki gösterdiğinden idrar oluşumunu yavaşlatır.
- Terleme hızının artması kan basıncını düşürücü etki gösterdiği için idrar oluşumunu azaltıcı etki gösterir.

Cevap **A**

Çözümler

Çözüm 2

Böbreklerde;

- Na^+ geri emilimini düzenleyen hormon aldosteron,
- suyun geri emilimini düzenleyen hormon ise (ADH).

Cevap C

Çözüm 3

- Kan proteinleri, kan hücreleri ve yağ molekülleri büyük yapılı oldukları için damar dışına çıkamaz (süzülme işlemine uğramaz).
- Bowman kapsülü içindeki sıvı basıncı artarsa süzülme yavaşlar.
- Süzülme sonucu oluşan sıvı, kan proteinleri gibi bazı molekülleri bulundurmamanın dışında kanın plazmasına oldukça benzerlik gösterir.

Süzülme ATP harcanmadan, kan basıncının fiziksel etkisi ile gerçekleşen bir olaydır. (D seçeneği yanlış)

Cevap D

Çözüm 4

Bir nefronun Bowman kapsülündeki sıvı, kan sıvısına çok benzer. Daha sonra bu sıvı nefron kanallarında ilerlerken geri emilim ve salgılama işlemleri yapıldıkça içeriğinde önemli düzeyde değişiklik meydana gelir ve idrar toplama kanalına gelindiğinde, idrar denilen ve kan plazmasından oldukça farklı bir sıvı ortaya çıkar.

Cevap E

Çözüm 5

Şeker hastası olan bir insanın Bowman kapsülünde bulunan süzüntü sıvısındaki sadece amino asit moleküllerinin tamamı geri emilime uğrar.

Şeker hastası insanların kanında aşırı glikoz bulunduğu için bir kısmı idrarla atılır. HCO_3^- ve kreatinin normal olarak idrarla dışarı atılan maddelerdir.

Cevap A

Çözüm 6

- Süzüntüde bulunup idrar toplama kanalındaki sıvıda bulunmayan maddeler glikoz ve amino asit gibi besin monomerleri olabilir.
- Hem süzüntüde hem de idrar toplama kanalındaki sıvıda bulunabilen bir madde; boşaltım ürünü, suda eriyen vitamin, küçük yapılı çeşitli organik moleküller (örneğin kreatin), tuz, mineral veya iyonlar olabilir.
- Süzüntüde bulunmayıp idrar toplama kanalındaki sıvıda bulunabilen bir madde ise NH_4, penisilin ve gıda boyası gibi salgılama yoluyla nefron kanallarına boşaltılan maddelerden biri olabilir.

Buna göre B, C, D ve E seçeneklerinde verilenler öncüllerde belirtilen maddelere örnek olabilmekte, A' dakiler olmamaktadır.

Cevap A

Çözüm 7

Madde	Kan	İdrar
Glikoz	+	I
Su	+	II
NH_3	III	+
Alyuvar	+	IV
Fibrinojen	V	–

Glikozun tamamı geri emildiği için sağlıklı bir insanın idrarında glikoza rastlanmaz. Su ve amonyak hem kanda hem idrarda bulunur. Alyuvarlar damar dışına çıkamadığı için idrarda bulunmaz. Fibrinojen gibi kan proteinleri büyük molekül oldukları için damar dışına çıkamaz ve idrarda bulunmaz.

Cevap C

Çözüm 8

Bir nefronda aldosteron uyarısıyla sodyumun geri emiliminin artırılıp potasyumun geri emiliminin azaltıldığı yapı distal tüptür.

Cevap B

Çözüm 9

Sağlıklı bir insanın böbreğinin havuzcuk kısmından alınan sıvı içerisinde glikoz moleküllerinin bulunması beklenmez; çünkü glikoz ve amino asit gibi monomerlerin tamamı nefron kanalcıklarında geri emilir.

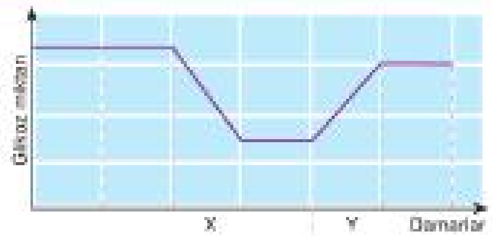
Cevap B

Çözüm 10

- Yaz mevsiminde kanda bulunan ADH miktarının kış mevsiminden daha fazla olması etkilidir; çünkü ADH suyun geri emilimini artırdığı için idrar oluşumunu azaltır.
- Terleme kan basıncının düşmesine neden olduğu için, yazın idrar oluşumu azalır.
- Kış mevsiminde ortalama kan basıncının yaz mevsiminden yüksek olması etkilidir; çünkü yüksek kan basıncı daha fazla süzülmeye ve bu da daha fazla idrar oluşumuna neden olur.

Cevap E

Çözüm 11



Grafikte X ve Y olarak gösterilen damarlardan;

- X damarında glikoz miktarı azaldığına göre glomerulus kılcal damarı demektir; çünkü bu damarda glikoz süzülerek Bowman kapsülüne geçer.
- Glikoz miktarı giderek arttığına göre Y damarı, geri emilim olaylarının gerçekleştiği böbrek kılcalları olabilir.

Kılcal damarların dışındaki hiçbir damarda madde geçişine bağlı artma ya da azalma görülmez.

Cevap E

Genel Tarama Testi (Test - 5)

Çözüm 1

Yeterli ve dengeli beslenme için en kapsayıcı açıklama, C seçeneğinde verilen; "Vücudun ihtiyaç duyduğu tüm besin ögelerinden belirli zamanlarda ve yeterli miktarda alınarak vücutta uygun biçimde kullanılmasıdır." ifadesidir.

İhtiyaç duyulan besinlerden sürekli alınma, vücudun günlük harcadığı enerjiden daha az enerji taşıyan besinlerin tüketilmesi ve bol karbonhidratlı besinlerin tüketilmesi, yeterli ve dengeli beslenmeye aykırı uygulamalardır.

Sadece protein değeri yüksek bitkisel besinlerin yeterince tüketilmesi ise yeterli ve dengeli beslenmeyi tek başına karşılayamaz.

Cevap C

Çözüm 2

Obezitede uygulanacak beslenme tedavisinde amaç, bireyin aşırı yemeyi hayatı boyunca alışkanlık haline getirmesi ve bu sayede obezitenin psikolojik olumsuzluklarından etkilenmemesini sağlamak olamaz. Çünkü obez bir bireyin aşırı yemeyi hayatı boyunca alışkanlık haline getirmesi, bu bireyin tedaviye tamamen kapalı olmasına neden olabilecek sakıncalı bir durumdur.

Cevap D

Çözüm 3

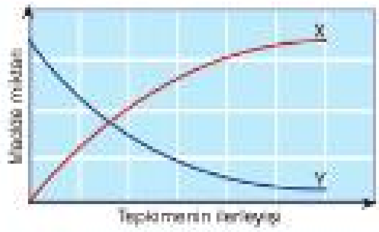
Bir insanın karaciğer hücresinde gerçekleşen otofaji işlemi ile; ribozom, mitokondri, golgi aygıtı ve peroksizom gibi organellerin yıpranmış olanları sindirilerek parçalanabilir. Çünkü bu yapıların hepsi bir hücrede çok sayıda bulunabilir ve eksilenlerin yerine hemen yenisi üretilebilir.

Ancak çekirdek, hücrede bir tane olduğu için ve imha edildiğinde onu üretecek herhangi bir yapı olmadığından sindirilmemesi gerekir.

Cevap D

Çözümler

Çözüm 4



- Bir hayvan hücresinde gerçekleşen tepkimede X maddesi nükleik asit ise Y maddesi nükleotit olabilir. Hücrede RNA sentezi bu duruma örnek verilebilir.
- Mantar hücresinde gerçekleşen tepkimede Y glikoz ise X kesinlikle selüloz olamaz; çünkü selüloz sadece bitki hücrelerinde üretilebilen yapısal polisakkarittir. Mantarlarda yapısal polisakkarit kitindir.
- Bitki hücresinin lökoplast organelinde gerçekleşen tepkimede Y glikoz ise X nişastadır. Lökoplastta glikozlar nişastaya dönüştürülerek depolanır.
- İnsan hücrelerinde gerçekleşen bir hidroliz tepkimesinde Y trigliserit ise X kolesterol olamaz; çünkü hiçbir trigliseritin yapısında kolesterol bulunmaz. X yağ asidi veya gliserol olabilir.

Cevap **A**

Çözüm 5

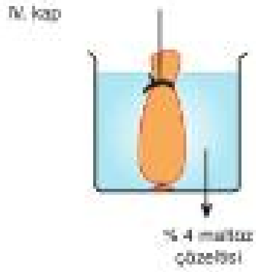
- ihtiyaç duyduğu besinleri büyük parçalar halinde aldığı göre; beslenme,
- besinleri yıkarak ATP sentezlediğine göre; solunum yapma,
- metabolik atıkları vücudundan uzaklaştırdığına göre; boşaltım yapma
- ortam sıcaklığı değişmesine rağmen vücut sıcaklığının değişmediği gözlendiğine göre; homeostasi gibi canlılık özellikleri gözlenmiştir. Aktif hareket gözlenmemiştir.

Cevap **D**

Çözüm 6

Bir hücrede osmotik basıncın artması, sitoplazmada çözünmüş madde oranının yükselmesi, su oranının düşmesi demektir.

Buna göre D seçeneğinde verilen;



düzeneğindeki bağırsak balonun içeriği konulduğu ortama göre çok düşük yoğunlukta olduğu için en fazla su kaybına uğrar. Bu yüzden en fazla ozmotik basınç artışı bu düzenekte görülür.

Cevap **D**

Çözüm 7

Hücre zarında gerçekleşen madde geçişi olaylarından; kolaylaştırılmış difüzyon ve aktif taşımada taşıyıcı proteinler kullanılır.

Basit difüzyonda maddeler fosfolipit tabakasından çözünerek geçerler. Ekzositozda ise hücre dışına gönderilecek olan salgının içinde bulunduğu salgı kofulunun zarı, hücre zarı ile kaynaşır ve salgı hücre dışına gönderilir.

Cevap **A**

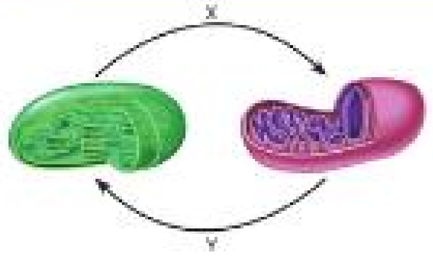
Çözüm 8

İki hücre çeşidi arasında,

- lizozom; sadece hayvan hücresinde,
- peroksizom; hem bitki hem de hayvan hücresinde,
- sentrozom; sadece hayvan hücresinde,
- kloroplast; sadece bitki hücresinde,
- lökoplast; sadece bitki hücresinde bulunur.

Cevap **B**

Çözüm 9



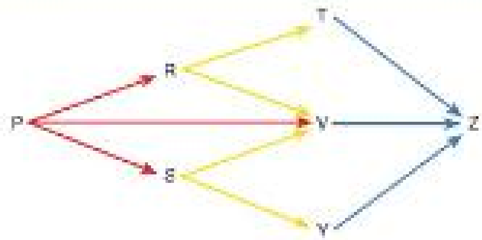
Kloroplast fotosentez yaparak besin ve oksijen üretir. Mitokondri ise besin ve oksijeni kullanarak ATP, CO_2 ve su açığa çıkarır.

Verilen şemada kloroplasttan mitokondriye gidebilecek madde, organik besin veya O_2, mitokondriden kloroplasta gidebilecek madde ise CO_2 veya su olabilir.

Cevap **C**

Genel Tarama Testi (Test - 6)

Çözüm 1

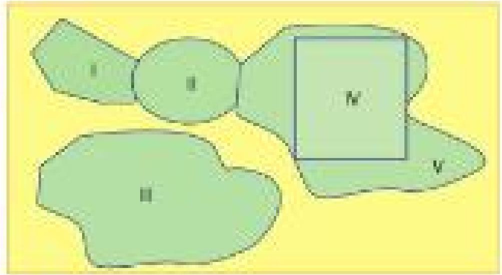


Bu besin ağında;

- P türünün bireyleri ihtiyaç duyduğu organik yapı taşlarını ortamdan hazır olarak almaz; çünkü P türü üreticidir.
- Z türünün biyokütlesi besin ağındaki tüm türlerin biyokütlesinden azdır. Biyokütlesi en fazla olan P türüdür.
- R ve S türünün sindirim kanalı organları selüloz sindirici enzim salgılamaz. Bu canlılar selülozu, sindirim sistemlerindeki selüloz sindirici mikroorganizmaların salgıladığı enzimlerle parçalarlar.
- Verilen türler kullanılarak bir besin piramidi oluşturulursa V türü piramidin 2. veya 3. trofik düzeylerinde bulunabilir (D seçeneği doğru).
- Biyolojik birikimin en fazla olması beklenen türler T ve Y değil, en son tüketici olan Z' dir.

Cevap **D**

Çözüm 2



Kurak geçen mevsimde, numaralarla belirtilen popülasyonlardan III' deki bir bireyin besin elde etmek için harcadığı enerji miktarı en azdır. Bunun nedeni; yaşam alanının geniş olmasından dolayı besinin daha çok olması ve bu yüzden bireylerin besini daha kolay bulması ve daha az rekabete girmesidir.

Cevap **C**

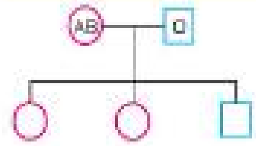
Çözüm 3

Bitkiler aleminde;

- Gametler oluşturarak eşeyli üremeyi sağlayan çiçeklere sahip olma sadece çiçekli bitkilerde görülür.
- Kök ile alınan suyun yapraklara odun boruları ile taşınmasını sağlama sadece iletim demeti olan bitkilerde görülür.
- Ortam şartlarına dayanıklı tohumlar oluşturarak geniş yaşam alanlarına yayılabilme sadece tohumlu bitkilerde görülür.
- Gövdenin kalınlaşmasını sağlayabilen kambiyum dokusuna sahip olma sadece çok yıllık bitkilerde görülür.
- Selüloz yapılı sert çeperlere sahip hücrelerden oluşma ise tüm bitki türlerinde görülür.

Cevap **E**

Çözüm 4



Sorunun A seçeneğinde verilen yukarıdaki soyağacında belirtilen fenotiplere sahip ebeveynin tüm çocukları ya AO (A grubu) ya da BO (B grubu) olur. Dolayısıyla bu soyağacındaki çocukların hiç birinin kan grubu, anne ve babasına benzemez.

Cevap **D**

Çözümler

Çözüm 5

Ototrof bir bakteride, ışık enerjisini soğuran klorofil pigmenti bulunuyorsa bu bakteri kesinlikle fotosentez yapıyor demektir; çünkü klorofil sadece fotosentez olayında kullanılan bir pigment molekülüdür.

Cevap **B**

Çözüm 6

İlk önce yumurta ve spermler oluşur. Sonra sperm hücresi ile yumurta hücresinin çekirdekleri kaynaşır. Bu olaya döllenme denir. Döllenme sonucu zigot meydana gelir.

Zigot hücresinin bölünerek gelişmesiyle embriyo meydana gelir.

II ve III nolu olayların yer değiştirmesi gerekir.

Cevap **C**

Çözüm 7

Partenogenezle üreme hariç, verilen eşeysiz üreme çeşitlerinin tümünde oluşan yeni bireyler birbirleri ile aynı kalıtsal yapıda olurlar. Partenogenezle üremede ise, yeni bireylerin meydana gelmesini sağlayan yumurta hücreleri mayoz bölünme ile oluştukları için birbirlerinden farklı kalıtsal yapıda olurlar ve bu yüzden de bu yumurtalardan oluşan yeni bireyler birbirlerinden farklı kalıtsal yapıya sahiptirler.

Cevap **C**

Çözüm 8

Mitoz bölünmede oluşan hücrelerin aynı kalıtsal yapıda olmasında;

- anafaz evresinde birbirinden ayrılan kardeş kromatitlerin karşılıklı kutuplara çekilmesi

etkilidir. Örneğin kromatitlerin birbirinden ayrılması yerine aynı karakterle ilgili kromozomların (homolog kromozoların) birbirlerinden ayrılması söz konusu olsaydı, oluşan hücrelerin kalıtsal yapıları birbirlerinden farklı olabilirdi.

Cevap **A**

Çözüm 9

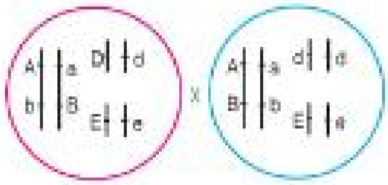
İç iskelete sahip olma, böbreklere sahip olma, kapalı dolaşım sistemine sahip olma ve sırt kısmında uzayan merkezi sinir sisteminde görev alan omuriliğe sahip olma bütün omurgalılarda ortaktır.

Kanın pompalanmasını sağlayan dört odacıklı bir kalbe sahip olma kuşlar ve memeliler için geçerlidir. Sürüngen ve iki yaşamlılarda kalp üç odacıklıdır. Balıklarda ise kalp iki odacıklıdır.

Cevap **D**

Çözüm 10

Ab genleri bağlı AaBbDdEe genotipli bir dişi ile ab genleri bağlı AaBbddEe genotipli bir erkeğin genetik yapısı aşağıdaki gibidir:



Genotip ve fenotip çeşidini bulmak için her karakteri kendi içinde çaprazlayalım ve bulduğumuz sonuçları birbirleri ile çarpalım.

(A ve B karakterleri ile ilgili genler bağlı olup krossing over olmadığından bu iki karakteri birlikte çaprazlamamız gerekiyor.)

AaBb x AaBb

Gametler: Ab aB AB ab

F_1 : AABb Aabb AaBB aaBb (4 çeşit genotip)

AB Ab AB aB (3 çeşit fenotip)

Dd x dd

F_1 : Dd dd (2 çeşit genotip)

D d (2 çeşit fenotip)

Ee x Ee

EE Ee Ee ee (3 çeşit genotip)

E e (2 çeşit fenotip)

Tüm karakterler bakımından genotip çeşidi = 4 x 2 x 3 = 24

Tüm karakterler bakımından fenotip çeşidi = 3 x 2 x 2 = 12

Cevap **D**

Genel Tarama Testi (Test - 7)

Çözüm 1

Şekilde gevşeme süreci gerçekleşmektedir. Kas hücrelerinde miyozin miyofilamentinin boyu olan A bandı, kasılma ve gevşeme olaylarında değişime uğramaz.

Hem kasılma hem de gevşeme sırasında aktin filamentler miyozin filamentler üzerinde kayar. Z çizgileri birbirinden uzaklaşır.

Cevap C

Çözüm 2

Tepkimenin gerçekleştiği organ	Enzim	Tepkime
Ağız	X	Nişasta ⟶ n(Maltoz)
Mide	Y	Protein ⟶ Polipeptit
İnce bağırsak	Z	Trigliserit ⟶ Gliserol + Yağ asiti
İnce bağırsak	T	Polipeptit ⟶ Küçük polipeptit

Tabloda X, Y, Z ve T olarak verilen enzimler şunlardır:

- X enzimi; Amilaz
- Y enzimi; Pepsin
- Z enzimi; Lipaz
- T enzimi; Kimotripsin veya tripsin

Cevap A

Çözüm 3

Dokularında ödem oluşmuş bir insanda doku sıvısı miktarının normal seviyelere gelebilmesini;

- Kılcal damarlardaki kanın ozmotik basıncının yükselmesi sağlayabilir; çünkü kanın osmotik basıncının yükselmesi doku sıvısının kana çekilmesini sağlayan bir kuvvet oluşturur.
- Lenf kılcallarındaki sıvının osmotik basıncın yükselmesi sağlayabilir; çünkü lenf kılcalları da dokulardan sıvı toplar ve osmotik basıncı ne kadar yüksek olursa o kadar fazla sıvı çeker.

Kılcal damarlardaki kan basıncının yükselmesi ve dokular arası sıvının osmotik basıncının yükselmesi ise yukarıdaki iki olayın tersine sıvıların kandan dokulara geçişini hızlandırır.

Cevap B

Çözüm 4

Belirtilen hastalıklardan;

- Cüceliğin nedeni; STH (büyüme hormonu) eksikliğidir.
- Kretenizmin nedeni; tiroksin hormonu eksikliğidir.
- Tetaninin nedeni; parathormon eksikliğidir.
- Akromegalinin nedeni; yetişkinlerde STH fazlalığıdır.
- Şeker hastalığının nedeni ise insülin eksikliğidir.

Cevap D

Çözüm 5

Aşağıda verilen hormon-görev eşleştirmelerinden;

- Tiroksin - Dokularda oksijen tüketiminin yavaşlatılması

eşleştirmesi yanlıştır; çünkü tiroksin, metabolizma hızını artırıcı bir hormon olduğu için dokularda oksijen tüketimini hızlandırır.

Cevap E

Çözüm 6

Üyeler iskeletinde kol ve bacak kemikleri yer alır. Ayak parmak kemikleri bacakta bulunur. Pazu kemiği kolda bulunur.

Baş iskeleti kafatası ve yüz kemiklerinden oluşur. Alt çene kemiği baş iskeletinde yer alır.

Gövde iskeleti omur kemikleri, göğüs kemiği ve kaburgalardan oluşur.

Cevap A

Çözüm 7

Vücudumuzda bulunan kaslardan sadece çizgili kaslara ait her kas lifinin motor nöronlardan uyarı alması gerekmektedir.

Kalp kası, kalbin sahip olduğu özel yapılardan (SA ve AV düğümlerinden) üretilen sinyallerle çalışabilmektedir.

Düz kaslarda hücrelerin sadece bir kısmı sinir hücreleriyle bağlantılı olduğundan, bu kaslar uyarıldığında uyarılan düz kas hücrelerinde oluşan aksiyon potansiyeli diğer düz kas hücrelerine uyarıyı iletir.

Cevap A

Çözüm 8

Akciğer kılcal damarının kan basıncının osmotik basınçtan yüksek olduğu bir kısmında kandaki maddeler dokulara geçiş yapacağına göre;

- kandan doku sıvısına glikoz geçişi,
- kandan doku sıvısına su geçişi

olayları gerçekleşir.

Kandan doku sıvısına oksijen geçişi doku kılcallarında gerçekleşir. Akciğerde CO_2 doku sıvısından kana değil, kandan doku sıvısına geçer.

Cevap **C**

Çözüm 9

Nefronlarda bulunan Henle kulpları ne kadar uzun olursa o derece fazla su geri emilimi yapılabilir. Su oranı ise idrarın yoğunluğunu belirler. Dolayısıyla Henle kulpunun uzun veya kısa olması, yoğunluğu farklı idrar oluşturmada etki gösterebilir.

Cevap **B**

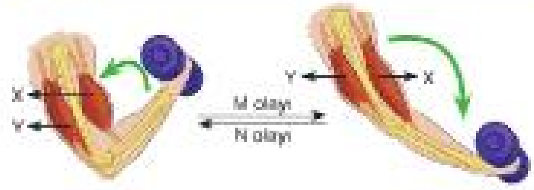
Çözüm 10

İskelet kaslarımızın hareketlerinin düzenlenmesinde epitalamus görev yapmaz; çünkü bu yapı epifiz bezinin bulunduğu beyin bölümü olup buradan salgılanan melatonin hormonu biyolojik saatin düzenlenmesini sağlar.

Omurilik bazı refleks hareketlerinin gerçekleşmesiyle iskelet kaslarının çalışmasını düzenler. Beyincik istemli kas hareketlerini ve dengeyi kontrol eder. Uç beyin istemli kas hareketlerini düzenler. Orta beyin kas tonusu ve vücut duruşunun ayarlanmasını kontrol eder.

Cevap **E**

Çözüm 11



Kolda gerçekleşen olaylar ve kaslar ile ilgili;

- X ve Y kasları silindirik şekilli, çok çekirdekli ve istemli olarak çalışan kaslardır; çünkü her ikisi de çizgili kastır.
- M olayı gerçekleşirken X kasını oluşturan sarkomerlerin boyu uzar; çünkü M olayında X kası gevşiyor.
- N olayının gerçekleşmesi için X kasının boyunun kısalması gerekir; çünkü böylece X kası kolun bükülmesini sağlar.
- X ve Y kasları aynı anda kasılıp gevşemezler; çünkü bu kaslar antagonist olduklarından biri kasılırken ötekinin gevşemesi gerekir. Aksi halde M ve N olaylarının ikisi de gerçekleşemez (D yanlış)
- M ve N olayları gerçekleşirken hem X hem de Y kaslarının hacminde bir değişiklik olmaz; çünkü kasılma ve gevşeme ile kasların hacmi değişmez.

Cevap **D**



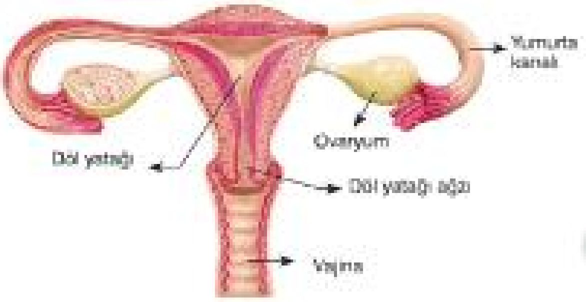
ÜNİTE 11

İNSAN FİZYOLOJİSİNDE ÜREME VE EMBRİYONİK GELİŞİM

Dişi Üreme Sistemi

Üreme Organları

- Dişi üreme sistemini yumurtalıklar (ovaryum), yumurta kanalı (fallopi tüpü), döl yatağı (uterus), döl yatağı ağzı (serviks) ve vajina oluşturur.



- **Ovaryumlar:** Ovaryumlarda oogenez ile yumurta hücresi oluşturulur. Çok sayıda folikül içerir. Her folikül mayoz bölünmenin profaz I evresinde bulunan bir adet birincil oosit ve onu çevreleyen destek hücrelerinden oluşur.

- **Fallopi tüpleri:** Ovulasyon sonucu serbest kalan yumurta hücresini tutarak, döl yatağına doğru taşıyan yumurta kanallarıdır. Döllenme ve zigotun ilk bölünmeleri burada gerçekleşir.

- **Döl yatağı (Uterus):** Embriyonun doğuma kadar gelişmesini tamamladığı yapıdır. Döl yatağının iç yüzeyi endometriyum tabakasıyla kaplıdır. Embriyo kılcal damar bakımından zengin olan bu tabakaya tutunur.

- **Döl yatağı ağzı ve Vajina:** Döllenmemiş yumurtanın dışarı atıldığı, spermlerin üreme kanalına girişinin sağlandığı ve doğumun gerçekleşmesinin sağlandığı bölümlerdir.

- Dişi üreme sisteminde ortalama olarak ayda bir yumurta olgunlaşır ve döllenmeye hazırlanır. Eğer döllenme gerçekleşir ve hamilelik başlarsa hamilelik boyunca yeni yumurta üretimi durdurulur.

- Döllenme gerçekleşmezse döllenmemiş yumurta ve hamilelik için hazırlanmış olan uterus iç dokuları yıkılarak dışarı atılır, bir sonraki yumurtanın üretilmesine geçilir. Bu döngüsel olayların tamamına **menstrual döngü** denir.

Menstrual Döngü

- Menstrual döngü birbirini izleyen dört evreden oluşur: Folikül evresi (10-14 gün), ovulasyon evresi (1-2 gün), korpus luteum evresi (10-14 gün), menstruasyon evresi (3-5 gün).

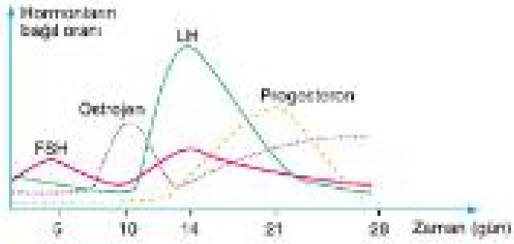
- **1. Folikül evresi:** FSH etkisiyle yumurtalıklarda folikül büyür. Uterus iç duvarları östrojen hormonun etkisi ile kalınlaşmaya başlar.

- **2. Ovulasyon evresi:** LH hormonu folikülün çatlamasını ve olgunlaşmış ikincil oositin serbest kalmasını sağlar. İkincil oosit yumurtalıklardan fallopi tüpüne geçer.

- **3. Korpus luteum evresi:** Ovulasyondan sonra foliküle ait parçalar korpus luteumu oluşturur. Korpus luteum, östrojen ve progesteron hormonu salgılamaya başlar. Bu hormonlar endometriyumun gelişmesini, yapısının bozulmadan kalmasını, hamilelik olursa hamileliğin devamlılığını sağlar. Embriyo endometriyum duvarına tutunduktan sonra **hCG** hormonu salgılar. hCG korpus luteumun devamlılığını sağlar.

- Döllenme gerçekleşmezse korpus luteum yaklaşık 10 gün sonra bozulur. Kandaki progesteron ve östrojen miktarı azalır ve menstruasyon evresi başlar.

- **4. Menstruasyon evresi:** Döllenme gerçekleşmezse uterus iç duvarları parçalanarak mukus, doku sıvıları ve bir miktar kan ile birlikte dışarı atılır.



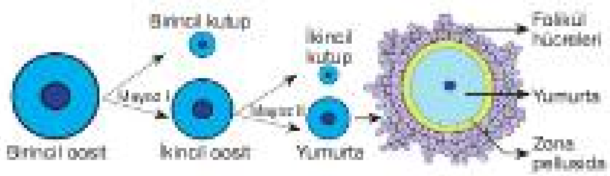
Oogenez

- Ovaryumda yumurta hücresinin oluşmasıdır. Bütün yumurta ana hücreleri embriyonik dönemde birincil oosit hücrelerine dönüşür.

- Ergenlikle beraber her ay **birincil oosit** hücrelerinden bir tanesi mayoz I'i tamamlar ve mayoz II başlar. Bölünme metafaz II evresinde durur. Sonuçta birincil kutup hücresi ile **ikincil oosit** oluşur.

- İkincil oosit ovulasyon ile fallopi tüpüne geçer. Fallopi tüpünde sperm ile karşılaşırsa, mayoz II tamamlanır ve döllenme olur. Oogenez sonucunda bir tane olgun yumurta hücresi oluşur.

- Birincil ve ikincil kutup hücreleri işlevsizdir. Bir süre sonra canlılığını kaybeder. Oogenez menopoz dönemine kadar devam eder.

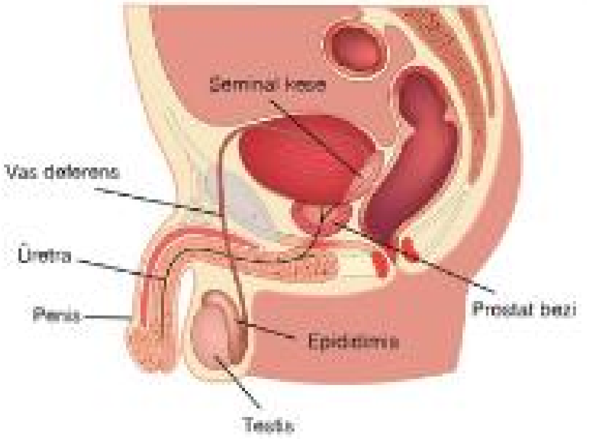


- Yumurta, bol sitoplazmalı ve sperm hücresine göre çok büyük bir hücredir. İçinde bol miktarda besin bulunur. Yumurta hücresinin etrafında **zona pellusida** adı verilen ve döllenmenin sadece tür içinde olabilmesini sağlayan salgı tabakası bulunur.

Erkek Üreme Sistemi

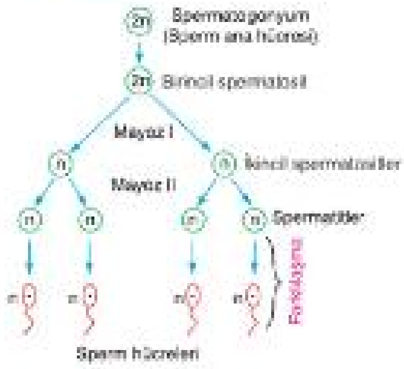
Üreme Organları

- Erkek üreme sistemi sperm hücreleri üretir. Erkek üreme sistemini testis, epididimis, vas deferens, üretra, yardımcı bezler (prostat, seminal kese ve cowper bezi) ve penis oluşturur.
- **Testisler:** Testisler spermatogenez ile sperm üretir ve testosteron hormonunu salgılar. Testislerin içindeki kıvrımlı kanallara **seminifer tüpçükler** denir. Seminifer tüpçüklerde spermatogenez gerçekleşir.
- **Sperm kanalları:** Spermatogenez sonucunda oluşan spermatitler **epididimis**te olgunlaşır ve hareket yeteneği kazanır. Epididimiste olgunlaşan spermler vas deferense geçer. **Vas deferens** spermleri üretraya (boşaltım kanalına) taşır.
- **Yardımcı bezler:** Seminal kese, prostat bezi ve cowper bezinden oluşur. Bu bezlerin salgıladığı seminal sıvı spermlerin taşınmasını sağlar ve spermleri dişi üreme sistemindeki asidik ortama karşı korur.



Spermatogenez

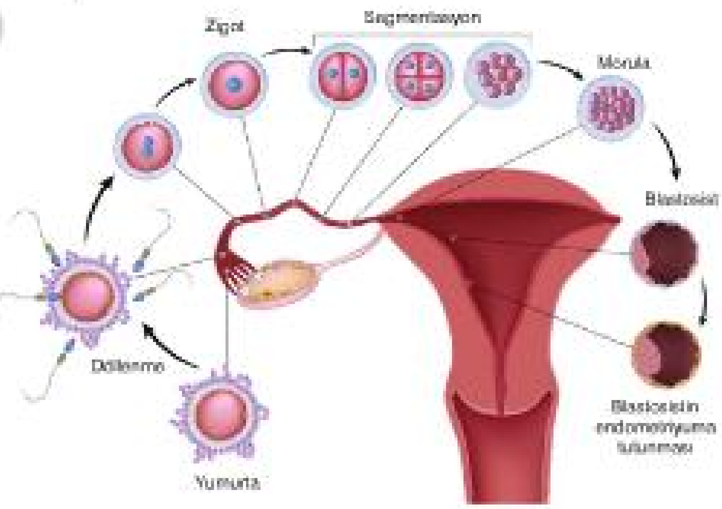
- Sperm ana hücreleri gelişerek **birincil spermatosit** hücrelerini oluşturur. Birincil spermatositler mayoz I'i tamamlayarak haploit (n) kromozomlu **ikincil spermatosit** hücrelerini oluşturur. Bu hücrelerden mayoz II sonunda dört tane **spermatit** oluşur. Her spermatit farklılaşır ve **sperm** haline gelir.



Embriyonik Gelişim

- Zigotun birbirini takip eden mitoz bölünmeler geçirmesine **segmentasyon** denir. Segmentasyon sonucu oluşan hücrelerden her birine **blastomer** adı verilir.
- Segmentasyon sırasında oluşan hücrelerin dut şeklinde bir araya gelerek oluşturduğu yapıya **morula** denir. Morula evresinin iç kısmındaki hücreler kenara doğru çekilerek içi boş olan top şeklindeki **blastula** denilen yapıyı oluşturur.
- Blastula evresindeki hücre kitlesine **blastosist** denir. Blastosist halindeki embriyo döl yatağına tutunmaya başlar.
- Blastosistin alt kısmındaki hücrelerde hücre göçü başlar ve sonuçta oluşan üç tabakalı embriyoya **gastrula** denir.
- Gastrula evresinde, ileride çeşitli doku ve organları oluşturacak olan hücre tabakaları meydana gelir.

- Embriyoyu kuşatan sıvıyla dolu keseye amniyon denir. Göbek kordonu plasenta ile embriyo arasında bağlantı kurar. Plasenta, embriyoya besin ve oksijen sağlamanın yanı sıra bebeğin bağışıklık sisteminde etkili antikorların anneden bebeğe geçişini sağlar.
- Embriyo plasenta oluşuncaya kadar endometriyumdaki kılcal damarlardan beslenir. Plasenta embriyoya besin ve oksijen sağlar, embriyonun atıklarını da uzaklaştırır.



Örnek 1

Dişi üreme sistemine ait aşağıdaki kısımlardan hangisinde sperm hücresi ile yumurta hücresi birleşir?

A) Yumurtalık

B) Döl yatağı ağzı

C) Yumurta kanalı

D) Uterus

E) Vajina

Çözüm

İnsanlarda sperm hücresi ile yumurta hücresinin birleşmesi (döllenme) yumurta kanalında gerçekleşir.

Cevap **C**

Örnek 2

Döllenme sürecinde;

I. sperm hücrelerinin yumurta kanalına doğru hareket etmesi,

II. zona pellusidada bulunan glikoproteinler ile sperm zarında bulunan proteinlerin birbirine bağlanması,

III. sperm çekirdeği ile yumurta çekirdeğinin kaynaşması,

IV. oogenez sürecinin tamamlanması ile yumurtanın oluşması

olaylarının gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I, II, III, IV B) I, II, IV, III C) II, III, I, IV

D) III, II, I, IV E) III, II, IV, I

Çözüm

İkincil oosit yumurtlama ile yumurta kanalına bırakılır. Bu kanalda bir sperm tarafından döllenecek olursa, oogenez süreci kaldığı yerden devam eder. Döllenmiş ikincil oosit mayozu tamamlar daha sonra yumurta ve sperm çekirdeği kaynaşır.

Bu durumda ilk olarak spermler yumurta kanalına doğru hareket eder. Sonra zona pellusidaya bağlanır. En son sperm ve yumurta çekirdekleri kaynaşır.

Cevap **B**

Örnek 3

Menstrual döngüde gözlenen;

I. folikül,

II. yumurtlama,

III. korpus luteum,

IV. menstrual akış

evrelerinden hangileri ovaryumda gerçekleşir?

A) Yalnız II B) I ve II C) III ve IV

D) I, II ve III E) I, II ve IV

Çözüm

Menstrual döngünün folikül, yumurtlama ve korpus luteum evreleri ovaryumda gerçekleşir. Menstrual akış evresi ise döl yatağında gerçekleşir.

Cevap **D**

Örnek 4

Dişi bireylerde gerçekleşen oogenez olayı ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

A) Üreme erişkinliğine giren sağlıklı her bireyde hayat boyunca periyodik olarak devam eder.

B) Oogenez sürecinin tamamı yumurtalıkta gerçekleşir.

C) Bir yumurta ana hücresinden döllenme yeteneğinde sahip dört yumurta hücresi oluşur.

D) Oogenez sürecinin kontrolünü sağlayan tüm hormonlar ovaryumdan salgılanır.

E) Yumurta hücresi oluşturuluncaya kadar oogenez süreci iki kez kesintiye uğrar.

Çözüm

Oogenez embriyonik dönemde başlar. Bu dönemde birincil oosit profaz I evresinde iken oogenez durdurulur. Üreme erişkinliğine giren bireyde durdurulan süreç yeniden başlar ve ikincil oosit metafaz II evresinde iken tekrar durdurulur. Spermle birleşen ikincil oositte süreç tekrar başlar ve tamamlanır.

Cevap **E**

Örnek 5

Dişi ve erkek üreme sisteminde aşağıda verilen olaylardan hangisi ortak olarak gerçekleşir?

A) Seminal salgılar üretilmesi

B) Embriyonik gelişimin gözlenmesi

C) Döllenmenin gerçekleşmesi

D) Menstrual döngüler görülmesi

E) Gamet hücresinin oluşturulması

Çözüm

Seminal salgılar erkek üreme sisteminde üretilir. Döllenme ve embriyonik gelişim ile menstrual döngüler dişi üreme sisteminde görülür. Gamet hücresinin (yumurta veya sperm) oluşturulması ise hem dişi hem de erkek üreme sisteminde ortak olarak gözlenir.

Cevap E

Örnek 6

Progesteron hormonu eşik değerin altına düşünce hipotalamus yeni bir menstrual döngünün başlaması için gerekli uyarıları yapan hormon salgılar.

Hamile bir kadında doğum sürecine kadar yeni bir menstrual döngünün başlamasının engellenmesinde aşağıdaki faktörlerden hangisinin etkisi bulunmaz?

A) Plasentanın progesteron salgılaması

B) Embriyonun salgıladığı hCG hormonunun anne kanına geçmesi

C) Hipofizden yoğun oksitosin salgılanması

D) LH'ın kandaki miktarının yüksek olması

E) Korpus luteumun parçalanmasının engellenmesi

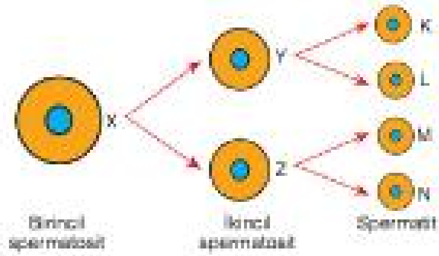
Çözüm

Kanda progesteron hormonu miktarının düşmesini engelleyen her faktör yeni bir menstrual döngünün başlamasını engeller. Kanda oksitosin miktarının artırılması doğum olayını gerçekleştirir. Doğumun gerçekleşmesi ile plasenta bozulacağı için progesteron miktarı hızla düşer.

Cevap C

Örnek 7

Spermatogenez sürecinde oluşan hücrelerle ilgili bir şema aşağıda verilmiştir.



Şemada harflerle gösterilen hücrelerle ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

A) X hücresinin Y ve Z hücresine bölünmesi için bireyin belirli bir gelişmişlik düzeyinde bulunması gerekir.

B) X hücresinin K, L, M ve N hücrelerine dönüşümü FSH uyarısına bağlı olarak foliküller içinde gerçekleşir.

C) Y ve Z oluşurken mayozun birinci bölünmesi gerçekleşir.

D) X hücresi diploit diğer hücreler ise haploit kromozoma sahiptir.

E) Spermatogenez tamamlanınca X hücresinden işlevsel olgunlukta dört gamet hücresi oluşur.

Çözüm

Foliküller dişi bireyler bulunur. Folikü̈llerde FSH uyarısına bağlı olarak oogenez süreci gerçekleşir. Spermatogenez süreci ise testislerde gerçekleşir.

Cevap B

Örnek 8

Erkek üreme sistemine ait aşağıdaki kısımlardan hangisinde sperm hücresi hareket yeteneği kazanır?

A) Seminifer tüpçükler
B) Vas deferens
C) Üretra
D) Prostat bezi
E) Epididimis

Çözüm

İnsanlarda sperm hücresi epididimis adı verilen yapı içerisinde hareket yeteneği kazanır.

Cevap E

1. Dişi üreme sisteminde aşağıda verilen olaylardan hangisi gerçekleşmez?

A) Sperm hücresinin yumurta hücresini döllemesi
B) Foliküllerde bulunan birincil oositlerin mayoz bölünmeyi devam ettirmesi
C) Yırtılan folikülden atılan ikincil oositin yumurta kanalına geçmesi
D) Korpus luteumun ömür boyu bozulmadan kalması
E) Döllenme sonucu oluşan embriyonun doğuma kadar büyüyüp gelişmesi

2. Dişi bireylerde,

I. kanda östrojen hormonu miktarının maksimum seviyeye ulaşması,
II. LH' ın uyarısına bağlı olarak korpus luteumun oluşması,
III. yumurta ana hücrelerinin mayoz bölünmeye başlaması,
IV. FSH hormonu uyarısı ile folikülün gelişerek olgunlaşması

olayları hangi sıraya göre gerçekleşir?

A) I - II - III - IV
B) II - III - I - IV
C) III - IV - I - II
D) III - IV - II - I
E) IV - II - III - I

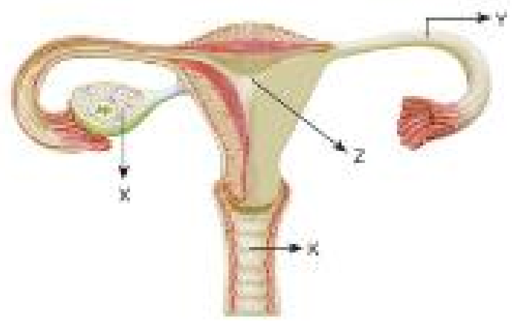
3. İnsanlara ait üreme sistemindeki;

I. fallopi tüpü,
II. epididimis,
III. vas deferens,
IV. uterus

yapılarından dişi ve erkek bireylerde bulunanlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Dişi	Erkek
A)	Yalnız IV	I, II ve III
B)	I ve IV	II ve III
C)	I ve III	II ve IV
D)	II ve IV	I ve III
E)	I, II ve IV	Yalnız III

4. Dişi üreme sistemine ait bir şekil aşağıda verilmiş ve bazı organlar harflerle gösterilmiştir.



Dişi üreme sisteminde harflerle gösterilen organlardan;

I. yumurtalıklardaki folikülde olgunlaşan ve serbest bırakılan yumurtayı iç yüzeyindeki silli epitel hücrelerinin yardımıyla yakalayıp döl yatağına iletme,
II. mayoz bölünme ile her ay genellikle bir yumurta hücresinin üretilmesi,
III. embriyonun tutunup doğum sürecine kadar büyüyüp gelişmesini sağlama

görevlerini gerçekleştirenler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Y	X	Z
B)	Y	K	X
C)	X	Z	K
D)	Z	Y	X
E)	K	X	Y

5. Yetişkin dişi ve erkek bireylerin eşey bezlerinde aşağıdaki özelliklerden hangisi ortak değildir?

A) Gamet hücrelerinin üretilmesi
B) Mayoz bölünme olaylarının görülmesi
C) Gamet ana hücrelerinin mitoz bölünmeler geçirmesi
D) Eşey hormonlarının salgılanması
E) Üreme sisteminin hipofiz bezinden salgılanan hormonlarla kontrol edilmesi

6. **Dişi üreme sisteminin kontrolünde görev yapan;**

I. FSH,

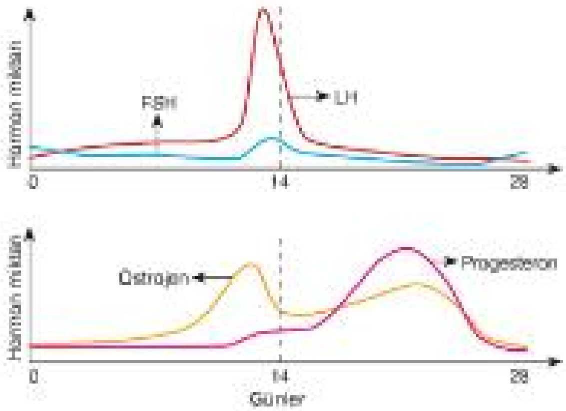
II. LH,

III. östrojen

hormonlarından hangileri, erkek üreme sisteminin kontrolünde de görev yapar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

7. Dişi bir bireyde menstrual döngüde bazı hormonların miktarındaki değişim aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Buna göre,

I. Kanda progesteron ve östrojen hormonlarının miktarındaki azalmaya tepki olarak FSH miktarı artırılır.

II. Östrojen miktarı progesterondan daha önce en yüksek seviyeye ulaşır.

III. Menstrual döngünün folikül evresinde östrojen, korpus luteum evresinde ise progesteron hormonu daha etkindir.

IV. Olgun folikülün yumurtayı serbest bırakması için LH miktarının maksimum değere ulaşıp azalmaya başlaması gerekir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve IV D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

8. **Zigotta bulunan;**

I. kromozom,

II. sentrioller,

III. mitokondri

yapılarından yumurta ve sperm kaynaklı olanlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Yumurta kaynaklı olanlar	Sperm kaynaklı olanlar
A)	I ve II	I ve III
B)	I ve III	I ve II
C)	II ve III	I ve II
D)	Yalnız III	I ve II
E)	I ve II	II ve III

9. Erkek bireylerde üremede görevli hormonlar ve etkileri ile ilgili bir tablo aşağıda verilmiştir.

Hormon	Hedef	Etkisi
FSH	I	Spermatogenezin düzenlenmesi
LH	Leydig hücresi	II
III	Hipofiz ön lobu	Kana FSH ve LH salgılanmasının düzenlenmesi

Tabloda numaralı yerlere gelmesi gereken bilgiler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Seminifer tüpçükler	Testosteron salgılanması	GnRH
B)	Leydig hücresi	Testosteron salgılanması	Testosteron
C)	Epididimis	Spermatogenezin başlatılması	İnhibin
D)	Seminifer tüpçükler	İnhibin salgısının artırılması	GnRH
E)	Tüm vücut	FSH salgısının azaltılması	Östrojen

Test - 1 1-D 2-C 3-B 4-A 5-C 6-D 7-E 8-B 9-A

1. **Dişi üreme sistemiyle ilgili,**

I. Zigotun ilk bölünmeleri ovaryumda gerçekleşir.

II. Korpus luteum bozulmadan kalırsa, endometriyumun bozulmadan kalmasını sağlar.

III. Embriyo endometriyuma yerleştiği andan itibaren plasenta aracılığıyla beslenir.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

2. **Erkek bireylerde sperm hücrelerinin;**

I. üretildiği,

II. hareket yeteneği kazandığı

yapılar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	Seminifer tüpçükleri	Vas deferens
B)	Epididimis	Seminifer tüpçükleri
C)	Seminifer tüpçükleri	Epididimis
D)	Seminal kese	Vas deferens
E)	Vas deferens	Epididimis

3. **Dişi bireylerin üreme sistemindeki yapılar aşağıdaki özelliklerden hangisine sahip değildir?**

A) Mayoz bölünme geçirebilen hücreler bulundurma

B) Döngüsel olarak kalınlığı değişen mukus salgılayan tabaka bulundurma

C) Yumurta ile sperm hücrelerinin çekirdeklerinin kaynaştığı yapı bulundurma

D) Sperm hücrelerinin besin ihtiyacını karşılayan salgılar üretme

E) İkincil eşey karakterlerinin oluşmasını sağlayan hormon salgılama

Fil Yayınları

4. Aşağıda eşeyli üreme sürecinde görev yapan X ve Y hücreleri gösterilmiştir.



X ve Y hücreleri arasında;

I. haploit kromozom sayısına sahip çekirdeklere sahip olma,

II. zona pellusida adı verilen yapı ile çevrelenmiş olma,

III. hücresel yapılarını kullanarak yer değiştirebilme,

IV. eşeysel bezlerde üretilme

özelliklerinden hangileri ortaktır?

A) I ve IV B) II ve III C) II ve IV D) III ve IV E) I, II ve III

5. **Embriyonik gelişim sürecinde aşağıda verilen yapılardan hangisi en son oluşur?**

A) Morula B) Blastosist C) Blastomer D) Gastrula E) Sinir dokusu

6. **Embriyonik gelişim sırasında;**

I. morula,

II. blastula,

III. gastrula

evreleri hangi sıraya göre meydana gelir?

A) I – II – III B) I – III – II C) II – I – III D) II – III – I E) III – II – I

7. **Erkek üreme sistemiyle ilgili,**

I. Testisler hem sperm hücresi hem de testosteron hormonu üretir.

II. Spermler epididimiste olgunlaşıp hareket yeteneği kazanır.

III. Vas deferens leydig hücrelerinin çalışmasını düzenler.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

8. **Ultrason yöntemi kullanılarak bebekle ilgili aşağıdaki durumlardan hangisi tespit edilemez?**

A) Organlarının biçimi

B) Boyu

C) Kromozom sayısı

D) Kalp atışı

E) Gelişimin kaçıncı haftasında olduğu

9. **İnsan üreme sürecinde;**

I. birincil spermatositten ikincil spermatosit oluşumu,

II. dört blastomerli evreden blastosist oluşumu,

III. gastruladan embriyo gelişmesi,

IV. ikincil oositten yumurta oluşması,

olaylarından hangileri gerçekleşirken mitoz bölünmeler gözlenir?

A) I ve IV B) II ve III C) I, II ve IV D) I, III ve IV E) II, III ve IV

10. Yetişkin bir bireyden alınan bir miktar kanın analizinde çok yüksek miktarda hCG hormonuna rastlanmıştır.

Bu durumla ilgili,

I. Kan örneği hamile bir dişi bireyden alınmıştır.

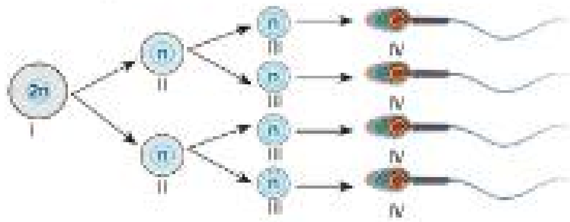
II. hCG hormonu dişi bireylerin ovaryumlarından salgılanan bir hormondur.

III. Bu bireyin idrarında da hCG hormonuna rastlanabilir.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

11. Erkek bireylerde gözlenen spermatogenez olayı aşağıda şematize edilmiştir.



Şemada numaralarla belirtilen hücrelerle ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) Sperm ana hücrelerinin interfaz sürecini tamamlaması sonucu I nolu hücre oluşur.

B) II ile gösterilen iki hücrede toplamda aynı sayıda kromozom bulunmasına rağmen sahip oldukları gonozom çeşitleri farklıdır.

C) I nolu hücreden IV nolu hücrelerin oluşması süreci testislerin seminifer tüpçüklerinde gerçekleşir.

D) IV nolu hücreler oluştuktan sonra seminifer tüpçüklerin boşluklarına geçer ve kamçılarını kullanarak olgunlaşacakları epididimise doğru hareket ederler.

E) III nolu hücrelerden IV nolu hücreler gelişirken hücre bölünmesi gözlenmez.

Pri Yayınları

Test - 2 1-B 2-C 3-D 4-A 5-E 6-A 7-D 8-C 9-B 10-C 11-D

ÇÖZÜMLER

Test - 1

Çözüm 1

Dişi üreme sisteminde; sperm hücresi yumurtayı döller, FSH ile uyarılan foliküllerde bulunan birincil oositler mayoz bölünmeyi devam ettirirler, döllenme sonucu oluşan embriyo doğuma kadar büyüyüp gelişir, yırtılan folikülden atılan ikincil oosit yumurta kanalına düşer.

İkincil oositin çıktığı folikül kesesi korpus luteuma dönüşür. Döllenme olmazsa her menstrual döngüde korpus luteum parçalanır.

Cevap D

Çözüm 2

Yumurta ana hücrelerinin mayoz bölünmeye başlaması embriyonik dönemde başladığından dolayı ilk sırada yer alır. Ergenlik dönemine erişince FSH etkisiyle folikül büyümeye ve gelişmeye başlar.

Folikül büyüyüp geliştikten sonra salgılanan östrojen, döl yatağının gelişmesini ve dişi üreme faaliyetlerinin uyarılmasını sağlar.

En son olarak LH, yumurtalıkta içinden ikincil oosit çıkmış olan folikül kesesi artığını uyarır. Bu yapıyı korpus luteuma dönüştürür.

Cevap C

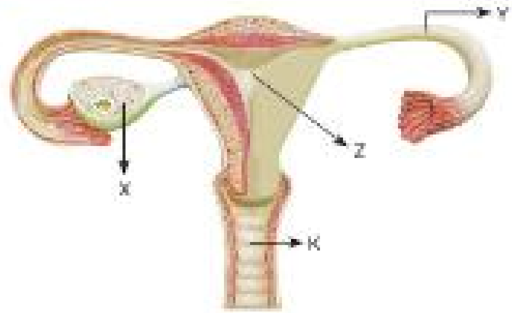
Çözüm 3

İnsanlara ait üreme sistemindeki;

- Fallopi tüpü → dişi bireylerde yumurtayı döl yatağına taşıyan ve döllenmenin gerçekleştiği yapıdır.
- Epididimis → erkek bireylerde spermlerin döllenme özelliğini kazandıkları yapıdır.
- Vas deferens → erkek bireylerde spermleri üretraya taşıyan yapıdır.
- Uterus (rahim) → dişi bireylerde embriyonik gelişmenin olduğu yapıdır.

Cevap B

Çözüm 4



Dişi üreme sisteminde harflerle gösterilen organlar şunlardır:

- X → Yumurtalık
- Y → Yumurta kanalı (Fallop tüpü)
- Z → Döl yatağı (Uterus)
- K → Vajina

Buna göre;

I. Yumurtalıklardaki folikülde olgunlaşan ve serbest bırakılan yumurtayı iç yüzeyindeki silli epitel hücrelerinin yardımıyla yakalayıp uterusa iletme; Y'nin (yumurta kanalının) görevidir.

II. Mayoz bölünme ile her ay genellikle bir yumurta hücresinin üretilmesi; X'in (yumurtalığın) görevidir.

III. Embriyonun tutunup doğum sürecine kadar büyüyüp gelişmesini sağlama; Z'nin (döl yatağının) görevidir.

Cevap A

Çözüm 5

Yetişkin dişi ve erkek bireylerde mayoz bölünmeyle gametler (yumurta ve sperm) meydana gelir. Eşey hormonları (erkeklerde testosteron, dişilerde östrojen ve progesteron) salgılanır.

Hem erkek hem de dişilerde üreme sistemi hipofiz bezinden salgılanan (FSH ve LH) hormonlarıyla kontrol edilir.

Gamet ana hücrelerinin mitoz bölünmeler geçirmesi ise yetişkin dişilerde görülmez; çünkü dişiler henüz fetüs halinde iken gamet ana hücrelerinin tamamı birincil oosite dönüşür ve üreme dönemine kadar bu şekilde kalırlar.

Cevap C

Çözümler

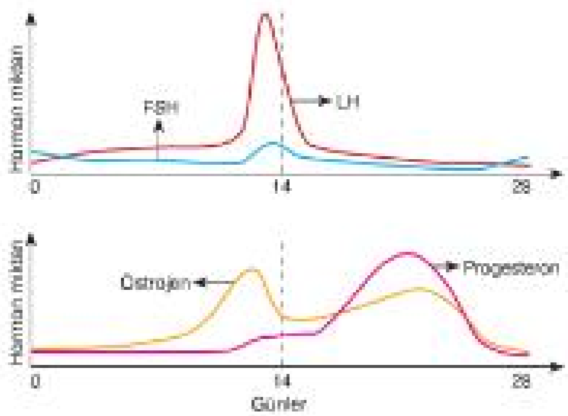
Çözüm 6

FSH ve LH hormonları erkek üreme sisteminin kontrolünde de görev yapar. FSH spermatogenezi başlatır. LH ise leydig hücrelerini uyararak buradan testosteron hormonu salgılanmasını sağlar.

Östrojen sadece dişi üreme sisteminin kontrolünde görev yapar.

Cevap D

Çözüm 7



- Kanda progesteron ve östrojen hormonlarının miktarındaki azalmaya tepki olarak FSH miktarı artırılır; çünkü progesteron ve östrojen hormonları geri besleme ile FSH salınımının yeterli düzeyde olmasını sağlarlar.
- Östrojen hormonu ovulasyondan (14. gün) önce en yüksek seviyeye ulaşır, progesteron hormonu ise ovulasyondan sonra en yüksek seviyeye ulaşır.
- Grafikteki hormon miktarlarına bakıldığında menstrual döngünün folikül evresinde (döngünün ilk 14 günlük süreci) östrojen, korpus luteum evresinde (14. günden menstruasyon evresine kadar olan süreç) progesteron hormonu daha etkindir.
- Olgun folikülün yumurtayı serbest bırakması için LH miktarının maksimum değere ulaşıp azalmaya başlaması gerekir; çünkü LH ovulasyonun gerçekleşmesini sağlayan hormondur.

Cevap E

Çözüm 8

"n" kromozomlu yumurta ile "n" kromozomlu spermin birleşmesiyle "2n" kromozomlu zigot meydana gelir. Yani zigottaki kromozomların yarısı spermden, yarısı yumurtadan gelir.

Yumurtada sentriol veya sentrozom yoktur. Döllenme sırasında spermden yumurtaya çekirdek ve sentriol geçer. Diğer organeller geçemez. Dolayısıyla mitokondri sadece yumurtadan gelir.

Cevap B

Çözüm 9

Hormon	Hedef	Etkisi
FSH	I	Spermatogenezin düzenlenmesi
LH	Leydig hücresi	II
III	Hipofiz ön lobu	Kana FSH ve LH salgılanmasının düzenlenmesi

- I nolu yerin karşılığı seminifer tüpçüklerdir. Çünkü FSH, seminifer tüpçükleri uyarır ve sperm ana hücrelerinden mayoz bölünme ile sperm üretilir.
- II nolu yerin karşılığı "Testosteron salgılanması" olmalıdır. Leydig hücreleri, testosteron salgılar.
- III nolu yerin karşılığı GnRH'dır; çünkü hipotalamusun salgıladığı bu hormon, hipofiz bezini eşey hormonları salgılaması için uyarma görevini yerine getirir.

Cevap A

Test - 2

Çözüm 1

Döllenme ve zigotun ilk bölünmeleri yumurta kanalında (fallopi tüpü) gerçekleşir.

Korpus luteum progesteron ve östrojen salgısını devam ettirerek endometriyumun bozulmadan kalmasını sağlar.

Embriyo gelişiminin ilk haftalarında (4. haftaya kadar) endometriyumdaki kılcal damarlar aracılığıyla beslenir. Daha sonra besin ve oksijen ihtiyacını, gelişen plasenta aracılığıyla anne kanından karşılar. Embriyonik gelişimin başında plasenta henüz oluşmamıştır.

Cevap B

ÇÖZÜMLER

Çözüm 2

Sperm hücrelerinin üretildiği yapı seminifer tüpçükler (I), hareket yeteneği kazandığı yapı epididimis (II) tir.

Seminifer tüpçüklerde spermatogenez süreci ile oluşan spermatitler, epididimiste farklılaşarak hem döllenme yeteneği kazanırlar hem de hareketlerini sağlayan kuyruğa sahip olurlar.

Cevap **C**

Çözüm 3

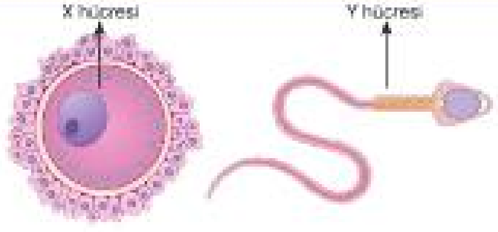
Mayoz bölünme geçirebilen hücrelere sahip olan ovaryumdur. Döngüsel olarak kalınlığı değişen mukus salgılayan tabaka (endometriyum) döl yatağında bulunur.

Yumurta ile sperm hücrelerinin çekirdeklerinin kaynaştığı yapı yumurta kanalıdır. İkincil eşey karakterlerinin oluşmasını sağlayan hormonu (östrojen) salgılayan ise ovaryumdur.

Sperm hücrelerinin besin ihtiyacını karşılayan salgılar (seminal salgılar) üreten organlar erkek üreme sisteminde bulunan seminal kese, prostat ve cowper bezleridir.

Cevap **D**

Çözüm 4



Şekildeki hücrelerden X yumurta, Y sperm hücresidir.

Her iki hücre de haploit kromozomlu olup eşeysel bezlerde (X yumurtalıkta, Y testislerde) üretilir.

Zona pellusida ile çevrelenmiş olma özelliği sadece yumurtaya (X'e), hücresel yapılarını (kamçı) kullanarak yer değiştirme ise sadece sperme (Y'ye) ait özelliktir.

Cevap **A**

Çözüm 5

Embriyonik gelişim sürecinde zigot hücresinin bölünmesi ile blastomerler oluşur. Çoğalan hücrelerden önce morula, sonra blastosist oluşur. Blastosist endometriyuma tutunur. Daha sonra gastrula oluşur. En son gastrulanın oluşturduğu ektoderm tabakasından da sinir dokusu oluşur.

Cevap **E**

Çözüm 6

Zigotun peş peşe mitoz bölünmeleri sonucu, aynı büyüklükte ve kalıtsal yapıdaki dut görünümlü hücre topluluğu olan morula oluşur. Daha sonra hücreler kenarlara doğru göç eder ve içi boş, top şeklindeki hücre topluluğu blastula oluşur. Blastula evresindeki hücre kitlesine blastosist denir.

Blastosistin alt yüzeyindeki bir hücre takımı, hücre göçüyle blastula boşluğuna doğru hareket eder. Böylece blastula, gastrulaya dönüşür.

Cevap **A**

Çözüm 7

Testislerde bulunan seminifer tüpçüklerde, sperm ana hücrelerinden sperm üretilir. Seminifer tüpçükler dışında yer alan leydig hücrelerinde testosteron hormonu üretilir.

Spermler seminifer tüpçüklerden epididimise geçer. Burada bir süre depolanır ve olgunlaşıp hareket yeteneği kazanır.

Vas deferens spermlerin epididimisten üretraya taşınmasını sağlar. Leydig hücreleriyle bir ilgisi yoktur.

Cevap **D**

Çözüm 8

Ultrason yöntemi ile bebeklerin;

- Organlarının biçimi, yani bir biçim bozukluğunun olup olmadığının tespiti yapılabilir.
- Boyu ölçülebilir.
- Kalp atışları gözlenebilir.
- Gelişimin kaçıncı haftasında olduğunun tespiti yapılabilir.

Ultrason kromozomları görüntüleyebilecek kadar büyütme işlemi gerçekleştiremediği için bu yöntemle kromozom sayısı tespit edilemez.

Cevap C

Çözüm 9

İnsan üreme sürecinde;

- Birincil spermatositten ikincil spermatosit oluşumu olayı mayozun devamı olup mitoz gözlenmez.
- Dört blastomerli evreden blastosist oluşumu embriyonik gelişme sürecindeki bir olay olup mitoz ile gerçekleşir.
- Gastruladan embriyo gelişmesi de embriyonik gelişme ile ilgili süreç olduğundan mitoz görülür.
- İkincil oositten yumurta oluşması ise oogenezin tamamlanması süreci olduğundan mayozun devamıdır, mitoz görülmez.

Cevap B

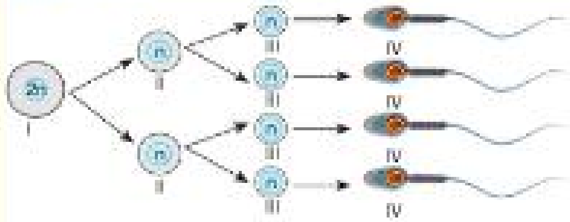
Çözüm 10

Kan analizinde çok yüksek miktarda hCG hormonuna rastlanan birey, hamile bir bireydir. Embriyo endometriyuma tutunur ve hCG hormonu salgılar. Dolayısıyla hCG hormonu ovaryumdan salgılanmaz.

Bazı hormonlar organizmada biyolojik fonksiyonlarını yaptıktan sonra idrar yoluyla vücuttan atılır veya parçalanır. Hamilelik testlerinin çoğunda kanda hCG ya da kandan idrara geçen hCG seviyesi ölçülür.

Cevap C

Çözüm 11



- Sperm ana hücrelerinin interfaz sürecini tamamlamasıyla I nolu hücreler oluşur. Bu hücrelere birincil spermatosit denir.
- II ile gösterilen iki hücrenin sahip oldukları gonozom çeşitleri farklıdır; çünkü erkek bireylerde X ve Y gonozomları bulunur. Mayoz I'de homolog kromozom ayrılması görüldüğü için, hücrelerden birinde X gonozomu, diğerinde ise Y gonozomu bulunur.
- I nolu hücreden IV ile gösterilen hücrelerin oluşması süreci testislerin seminifer tüpçüklerinde gerçekleşir.
- IV ile gösterilen hücreler kamçılarına epididimiste sahip olurlar. Bu yüzden epididimise kamçı ile gelmezler (D yanlış).
- III nolu hücrelerden IV nolu hücreler gelişirken hücre bölünmesi değil, hücre farklılaşması görülür.

Cevap D

ÜNİTE 12
GENDEN PROTEİNE



PRF YAYINLARI

Hedefine Paraf At

NÜKLEİK ASİTLER

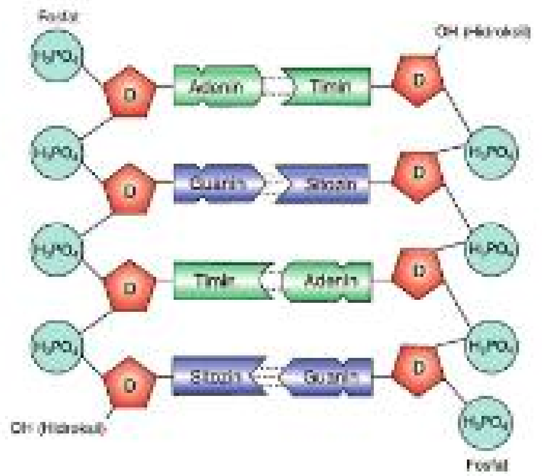
- Nükleik asitler çok sayıda nükleotidin birleşmesi ile oluşur.
- Nükleik asitlerin monomeri olan her nükleotit üç temel grup içerir. Bunlar azotlu organik baz, beş karbonlu şeker ve fosfat grubudur. Bir nükleotidin yapısında, azotlu organik baz ve pentoz şekerinin oluşturduğu yapıya **nükleozit** denir.
- Nükleotitlerin yapısındaki şekerlerden deoksiriboz DNA nükleotitlerinde, riboz ise RNA nükleotitlerinde bulunur.



- Azotlu organik bazların, **pürinler (çift halkalı)** ve **pirimidinler (tek halkalı)** olmak üzere iki grubu bulunur. Adenin ve guanin **pürinler**, timin, sitozin ve urasil ise **pirimidinler** grubunda yer alır.
- Adenin, guanin ve sitozin hem DNA hem de RNA da bulunur. Timin sadece DNA da, urasil ise sadece RNA da bulunur.

DNA'nın Genel Özellikleri

- DNA sarmal yapılı iki nükleotit zincirinden oluşur. DNA'nın karşılıklı sarmal yapan nükleotit zincirinden bir zincirin baz dizilişi biliniyorsa karşı zincir yazılabilir.
- İki zincir birbirine **zayıf hidrojen bağları** ile bağlıdır. İki zincir arasındaki hidrojen bağları daima adenin ile timin, guanin ile sitozin arasında kurulur. Bu nedenle DNA molekülünde adenin sayısı timin sayısına, guanin sayısı sitozin sayısına eşittir.
- Adenin ile timin arasında ikili, guanin ile sitozin arasında üçlü hidrojen bağı kurulur.



- DNA nın iki zincirinde nükleotitler alt alta şeker ile fosfat arasında kurulan **fosfodiester bağı** ile bağlanır.

DNA'nın Kalıtsal Bilgiyi Taşıması

- DNA hücredeki tüm yönetim bilgisi yapısında şifrelenmiş olan moleküldür. DNA kalıtsal bilgi taşır ve bu bilginin yeni oluşan yavru hücrelere aktarılmasını sağlar.
- DNA nın kalıtsal materyal olduğunun tespiti ile ilgili **Streptococcus pneumoniae** bakterileriyle aşağıdaki deney yapılmıştır. Bu bakterinin başlıca iki tipi vardır. Bunlardan birinci tipin etrafında kapsül varken, ikinci tipte kapsül yoktur.
  - Kapsülsüz canlı bakteriler fareye enjekte edildiğinde farede hastalık yapmaz.
  - Kapsüllü canlı bakteriler fareye enjekte edildiğinde, fare hastalanır ve ölür.
  - Isıtılarak öldürülmüş kapsüllü bakteriler, fareye enjekte edildiğinde hastalık yapmaz.
  - Isıtılarak öldürülmüş kapsüllü bakteriler, kapsülsüz canlı bakteriler ile karıştırılıp birlikte fareye enjekte edilirse, fare hastalanır ve ölür.



- Kapsüllü bakterinin DNA özütü, kapsülsüz canlı bakteriler ile birleştiğinde, kapsülsüz bakterilerden kapsüllü bakteriler oluşur. Bu karışım fareye enjekte edildiğinde fare hastalanır ve ölür.

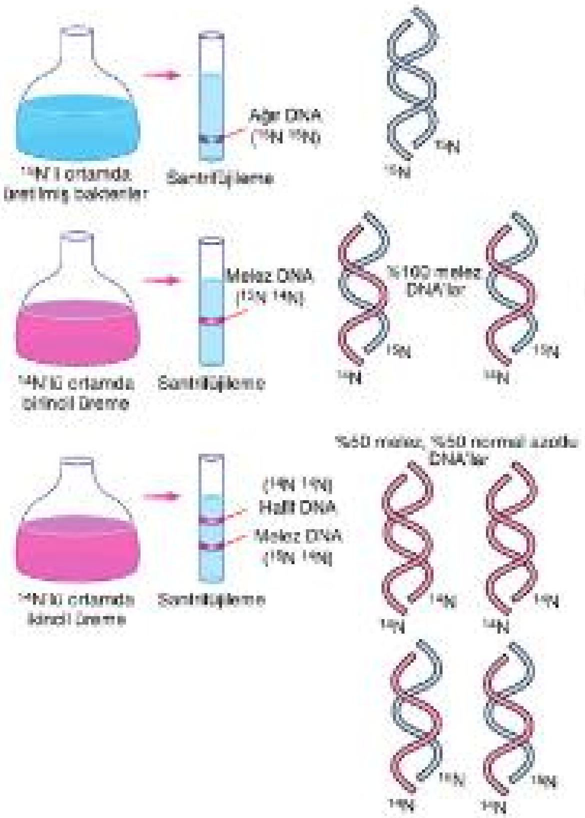


- Canlı bakteriler, ölü bakterilerden aldıkları DNA sayesinde, önceden sahip olmadıkları yeni bir özellik (kapsül oluşturma) kazanmıştır.

DNA'nın Eşlenmesi

- DNA nın kendini eşleyerek bir kopyasını oluşturmasına **replikasyon** denir. Eşlenme **yarı korunumlu** olarak gerçekleşir.
- Yarı korunumlu eşlenmede DNA molekülünün iki sarmalı birbirinden ayrılır ve her bir sarmal kalıp rolü oynar.
- Eşlenme sırasında ana iki zincir her zaman korunur. Yeni zincirler hücredeki nükleotitlerden sentezlenir. Yeni oluşan DNA moleküllerine ait zincirlerden biri ana zincir, diğeri ise ortamdaki nükleotitlerden sentezlenen zincirdir.

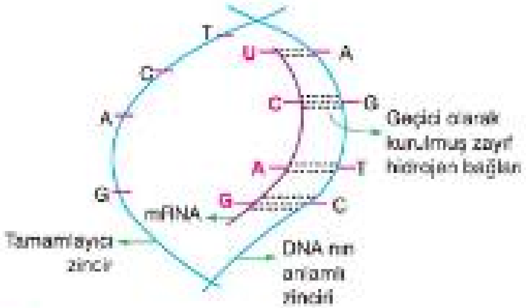
- DNA nın eşlenmesi sırasında üç tane enzim görev yapar:
  - **Helikaz:** DNA'nın eşlenmesi için çift sarmal zincirlerin açılması gerekir. Helikaz zayıf hidrojen bağlarını kopararak sarmal zincirleri birbirinden ayırır.
  - **DNA polimeraz:** DNA eşlenirken kalıp zincirin karşısına uygun nükleotitleri uç uca ekler.
  - **DNA ligaz:** DNA parçacıklarını fosfodiester bağıyla birleştirir.
- Yarı korunumlu eşlenmeyi açıklamak için **Escherichia coli** bakterileri ile deneyler yapılmıştır.
- Bakterilerin DNA'ları santrifüj edildiğinde, iki zincirinde de ^{14}N izotopu bulunan DNA'lar deney tüpünün üst kısmında toplanmaktadır. İki zincirinde de ^{15}N izotopu bulunan DNA'lar deney tüpünün alt kısmında toplanmaktadır.



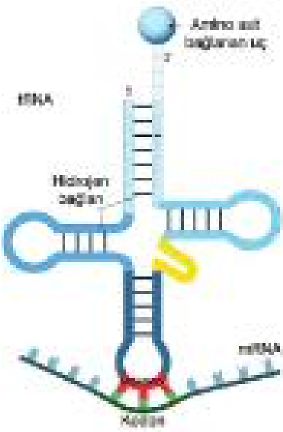
- DNA'ları ^{15}N'li azot bulunduran bakteriler, ^{14}N içeren kültür ortamına bırakılmıştır. Birinci çoğalma sonucunda bakteri DNA'ları %100 $^{14}N^{15}N$ (melez DNA) olur. Bu bakterilerin DNA'ları ayrıştırılıp santrifüj edildiğinde deney tüpünün orta kısmında bir bantlaşma oluşur.
- Melez DNA lar bir kez daha ^{14}N içeren ortamda çoğaltıldıklarında ikinci çoğalma sonucunda % 50 melez ve % 50 normal azotlu DNA lar oluşmuştur.

RNA'nın Genel Özellikleri

- Tek zincirlidir, sarmal yapı göstermez ve kendini eşleyemez. RNA çeşitleri DNA daki bilgi kullanılarak **RNA polimeraz** enzimi ile sentezlenir.
- Tüm prokaryot ve ökaryot hücrelerde mesajcı RNA (mRNA), taşıyıcı RNA (tRNA) ve ribozomal RNA (rRNA) olarak üç çeşittir.
- **mRNA:** Protein sentezi için DNA'dan aldığı şifreyi ribozoma götürür. mRNA'daki nükleotitlerden oluşan şifreler, sentezlenecek proteindeki amino asitlerin çeşidini, sırasını ve sayısını belirler. Üç nükleotitten oluşan bu şifrelere **kodon** denir.
- Proteine özgü olan mRNA, ilgili proteinden yeterince üretildikten sonra nükleotitlerine parçalanır.



- **tRNA:** Sitoplazmada ribozoma amino asit taşır. Her tRNA'da kodonlara hidrojen bağı ile bağlanan ve üç nükleotitten oluşan **antikodon** bulunur. tRNA'lar protein sentezi sırasında tekrar tekrar kullanılabilir.
- Çekirdekte tek zincir halinde sentezlenen tRNA sitoplazmada kendine özgü katlanmalar yapar. Bu katlanmalar sırasında bazı bölgelerde nükleotitler arasında hidrojen bağları kurulur.



- **rRNA:** Ökaryot hücrelerde çekirdekçikte sentezlendikten sonra proteinlerle birleşerek ribozomu oluşturur. Enzim gibi davranarak amino asitler arasında peptit bağı kurulmasında görev alır.

NÜKLEİK ASİTLER

Örnek 1

Bir nükleotidin hidrolizine bağlı olarak;

I. adenin bazı,

II. pentoz (beş karbonlu şeker),

III. fosfat,

IV. timin

moleküllerinden hangileri <u>kesinlikle</u> oluşur?

A) Yalnız III B) I ve IV C) II ve III

D) I, II ve III E) I, III ve IV

Çözüm

Hem DNA hem de RNA nükleotitlerinde fosfat grubu ile pentoz şekeri ortak olarak bulunur. DNA nükleotitlerinde adenin, guanin, sitozin ve timin bazlarından biri, RNA nükleotitlerinde ise adenin, guanin, sitozin ve urasil bazlarından biri bulunur.

Cevap **C**

Örnek 2

Nükleik asitlerin yapısını oluşturan aşağıdaki maddelerin kütleleri <u>büyükten küçüğe</u> doğru sıralanırsa hangisi <u>üçüncü</u> sırada yer alır?

A) Adenin bazı

B) Sitozin bazı

C) Nükleotit

D) Nükleozit

E) RNA

Çözüm

Sitozin tek halkalı, adenin çift halkalı bazdır. Baz ve şekerin birleşmesi ile nükleozit oluşur. Nükleozite fosfat grubu eklenirse nükleotit, nükleotitlerin birleşmesi ile RNA meydana gelir.

Cevap **D**

Örnek 3

Ökaryot hücrelerde bulunan DNA molekülleri aşağıdaki özelliklerden hangisine sahip <u>değildir</u>?

A) Deoksiriboz şekerine sahip olma

B) Mitokondri ve kloroplast organellerinde bulunma

C) Çift zincirli sarmal yapılı olma

D) Yapısında hidrojen bağları içerme

E) Hücrede sitoplazma sıvısında bulunma

Çözüm

Ökaryot hücrelerde DNA molekülleri çekirdek, mitokondri ve plastitler içinde yer alır. DNA molekülünde deoksiriboz şekeri, RNA da ise riboz şekeri bulunur. DNA molekülünde adenin ile timin arasında ikili, guanin ile sitozin arasında üçlü hidrojen bağı vardır.

Prokaryot hücrelerde DNA molekülleri sitoplazma sıvısında bulunmasına karşın, ökaryot hücrelerde DNA molekülleri sitoplazma sıvısında bulunmaz.

Cevap **E**

Örnek 4

Bir DNA molekülü için;

I. fosfat sayısı = deoksiriboz sayısı,

II. A + G = T + S,

III. nükleotit sayısı = zayıf hidrojen bağı sayısı,

IV. gen sayısı = nükleotit zinciri sayısı

eşitliklerinden hangileri geçerlidir?

A) I ve II B) I ve IV C) II ve III

D) II ve IV E) III ve IV

Çözüm

DNA da bulunan her nükleotitte bir fosfat ve bir deoksiriboz bulunur. Pürin bazlarının toplamı (adenin + guanin) pirimidin bazlarının (sitozin + timin) toplamına eşittir.

Adenin ile timin arasında ikili, guanin ile sitozin arasında üçlü hidrojen bağı vardır. Dolayısıyla hidrojen bağı sayısı nükleotit sayısından fazladır. DNA zinciri üzerinde binlerce gen vardır.

Cevap **A**

Örnek 5

tRNA ile ilgili,

I. Sitoplazmadaki amino asitleri ribozoma taşır.

II. mRNA dan sentezlenir.

III. Yapısındaki bazı nükleotitler arasında hidrojen bağları vardır.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

Çözüm

tRNA protein sentezinde kullanılacak olan amino asitleri sitoplazmadan ribozoma taşır.

Çekirdekte tek zincir halinde sentezlenen tRNA'lar, sitoplazmada kendilerine özgü katlanmalar yapar. Katlanmaların olduğu bölgelerde eşleşen nükleotitler arasında hidrojen bağları kurulur.

Bütün RNA çeşitleri, DNA üzerinde yer alan genlere göre sentezlenir. Dolayısıyla tRNA mRNA dan sentezlenemez.

Cevap **E**

Örnek 6

DNA nın eşlenmesi sürecinde;

I. nükleotit,

II. amino asit,

III. glikoz

moleküllerinden hangileri oluşan DNA zincirlerinin yapısına katılır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

Çözüm

DNA nükleotitlerin birleşmesi ile oluşan polimerdir. DNA'nın yapısında amino asit ve glikoz bulunmaz. Bu nedenle DNA kendini eşlerken verilen moleküllerden sadece nükleotitler kullanılır.

Cevap **A**

Örnek 7

Aşağıda verilen özelliklerden hangisi RNA çeşitleri arasında ortak olamaz?

A) Polinükleotit yapıda olma

B) Nükleotitler arasında zayıf hidrojen bağları taşıma

C) DNA dan sentezlenme

D) Protein sentezinde görev yapma

E) Tek zincirli olma

Çözüm

Hücrelerde bulunan mRNA, rRNA ve tRNA çeşitleri arasında polinükleotit yapıda olma, DNA dan sentezlenme, protein sentezinde görev yapma ve tek zincirli olma özellikleri ortaktır.

Nükleotitleri arasında zayıf hidrojen bağları taşıma tRNA için geçerlidir.

Cevap **B**

Örnek 8

DNA polimeraz enzimiyle ile ilgili,

I. Eşlenme sırasında adeninin karşısına timin, guaninin karşısına sitozin nükleotidini ekler.

II. Eşlenme sırasında DNA zincirinde meydana gelen hataların onarılmasında görev yapar.

III. Eşlenme sırasında zayıf hidrojen bağlarını kopararak sarmal zincirleri birbirinden ayırır.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

Çözüm

Helikaz, azotlu organik bazlar arasındaki zayıf hidrojen bağlarını koparak sarmal zincirleri birbirinden ayırır.

DNA polimeraz eşlenme sırasında yeni sentezlenecek zincirde ard arda nükleotitleri ekler. Adeninin karşısına timin, guaninin karşısına sitozin nükleotidini ekler. DNA polimeraz, replikasyonda görevli olmasının dışında DNA zincirinde meydana gelen hataların onarılmasında da rol oynar.

Cevap **D**

1. Hücredeki genetik materyallerle ilgili bazı açıklamalar aşağıda verilmiştir.

- Azotlu organik baz ile beş karbonlu şekerin birleşerek oluşturduğu yapıya denir.
- Kromozomları oluşturan DNA ve proteinden oluşan yapı maddesine denir.
- Kromozomlar oluşurken DNA ipliklerinin sarıldığı proteinlerdir.
- Özgül bir polipeptit zincirini kodlayan DNA dizisinden meydana gelmiş kalıtsal bilgiyi taşıyan birime denir.

Açıklaması yapılan kavramlar arasında aşağıda verilenlerden hangisi yoktur?

A) Gen B) Nükleotit C) Histon

D) Kromatin iplik E) Nükleozit

2. İnsan genomunu oluşturan;

I. gen,

II. DNA,

III. kromozom,

IV. nükleotit

yapılarının en basit yapılı olandan en kompleks olana doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde verildiği gibidir?

A) I - II - III - IV B) II - III - I - IV

C) II - IV - I - III D) IV - I - II - III

E) IV - II - III - I

3. DNA moleküllerinde genel kural olarak aşağıdaki eşitliklerden hangisi yoktur?

A) $\frac{\text{Pürin bazı sayısı}}{\text{Pirimidin bazı sayısı}} = 1$

B) $\frac{\text{Adenin sayısı}}{\text{Timin sayısı}} = 1$

C) $\frac{\text{Toplam pentoz sayısı}}{\text{Toplam baz sayısı}} = 1$

D) $\frac{\text{Toplam nükleotit sayısı}}{\text{Pürin sayısı}} = 2$

E) $\frac{\text{Timin sayısı}}{\text{Guanin sayısı}} = 1$

4. Oswald T. Avery ve arkadaşlarının zatürre hastalığına neden olan kapsüllü bakteriler ile hastalık yapmayan kapsülsüz bakterileri kullanarak yaptıkları bilimsel bir çalışma aşağıda gösterilmiştir.



Yapılan bu bilimsel çalışmanın sonuçlarına göre aşağıdaki açıklamalardan hangisi doğrudur?

A) Farelere enjekte edilen sıvı içinde bulunan kapsülsüz bakteriler kapsüllü bakteri özütünde bulunan yağları kullanarak kapsüllü yapıyı oluşturmuştur.

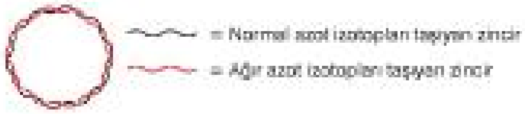
B) Kapsülsüz bakteriler kapsüllü bakteri özütünde bulunan kapsül parçalarını birleştirerek kapsüllü olmuş ve farenin savunma hücrelerinden kaçınabilmiştir.

C) Bakterilerde kapsül oluşturma bilgisi DNA nın yapısında bulunur ve bu bilgi kullanılarak kapsülsüz bir bakteri kendine kapsül yapabilir.

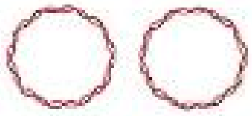
D) Kapsüllü bakterilerden elde edilen özüt içinde bulunan proteinler kapsülsüz bakterilerce kapsül sentezi sürecinde kullanılmıştır.

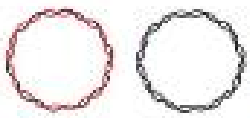
E) DNA sindiren enzimler ile muamele edilmiş özüt ve kapsülsüz bakterilerin birlikte fareye enjekte edilmesi farede bağışıklığın güçlenmesini sağlamıştır.

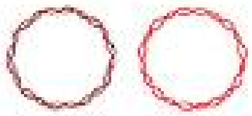
5. Bir zinciri normal diğer zinciri ağır azot izotopları taşıyan halkasal bir DNA molekülü aşağıda şematize edilmiştir.

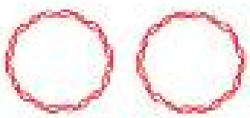


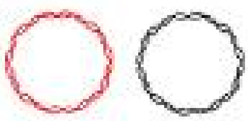
Verilen DNA molekülü normal azot izotoplarının bulunduğu ortamda bir kez eşlenirse oluşacak DNA molekülleri, aşağıdakilerden hangisindeki gibi şematize edilir?

A) 

B) 

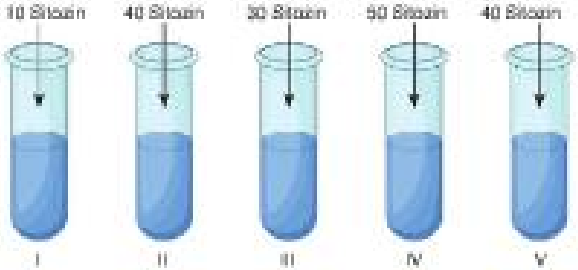
C) 

D) 

E) 

6. Beş deney tüpüne aşağıda belirtilen maddeler ve RNA sentez enzimi ilave edilerek RNA sentezlenmesi sağlanmıştır.

I	II	III	IV	V
100 Riboz	300 Riboz	50 Riboz	75 Riboz	200 Riboz
60 Fosfat	60 Fosfat	290 Fosfat	75 Fosfat	200 Fosfat
10 Adenin	100 Adenin	30 Adenin	40 Adenin	200 Adenin
15 Guanin	75 Guanin	30 Guanin	20 Guanin	35 Guanin
60 Timin	25 Urasil	30 Urasil	30 Urasil	10 Timin
10 Sitozin	40 Sitozin	30 Sitozin	50 Sitozin	40 Sitozin



Deney tüplerinde tepkimeler tamamlanınca, oluşan en kısa ve en uzun RNA moleküllerinin bulunduğu tüpler aşağıdakilerden hangisinde sırası ile verilmiştir?

A) I ve V　　B) II ve III　　C) III ve IV

D) IV ve II　　E) V ve III

7. **Bir nükleik asit zincirinde bulunan nükleotitler arasında aşağıda verilen özelliklerden hangisi yönüyle fark bulunabilir?**

A) Yapıda bulunan pentoz çeşidi

B) Pentozla baz arasında kurulan bağ çeşidi

C) Nükleotidin sahip olduğu baz çeşidi

D) Nükleotit sentezinde tüketilen fosfat grubu sayısı

E) Pentoz ve fosfat grubu arasında kurulan bağın çeşidi

8. Hücrelerde bulunan nükleik asit çeşitlerine ait bazı özellikler aşağıda verilmiştir.

I. Hidrojen bağı bulundurabilme

II. Sentezi sürecinde DNA' nın kalıp olarak kullanılması

III. Tek zincirli olma

IV. Canlının sahip olduğu kalıtsal bilgilerin bir sonraki nesle aktarılmasını sağlama

Belirtilen özelliklerden sadece DNA ve sadece RNA molekülüne ait olanlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Sadece DNA'ya ait olanlar	Sadece RNA'ya ait olanlar
A)	I, II ve IV	I, II ve III
B)	I ve III	II ve IV
C)	III ve IV	I ve II
D)	Yalnız II	I ve III
E)	Yalnız IV	Yalnız III

9. **DNA ile ilgili verilen aşağıdaki açıklamalardan hangisi doğru değildir?**

A) Sarmal yapılı iki nükleotit zinciri birbirine hidrojen bağları ile bağlanmıştır.

B) Sentezi sürecinde yapısını oluşturan birimler arasında kurulan bağ sayısı kadar su açığa çıkar.

C) Ökaryot hücrelerde çekirdekten başka, mitokondri ve kloroplast organellerinde de bulunur.

D) Hücre bölünmesinden önce kendini eşleyerek hücredeki sayısını iki katına çıkarır.

E) Yapımında dört çeşit nükleotit kullanılır.

Test- 1　1-B　2-D　3-E　4-C　5-B　6-A　7-D　8-E　9-B

Ünite 12

GENETİK ŞİFRE, PROTEİN SENTEZİ ve BİYOTEKNOLOJİ

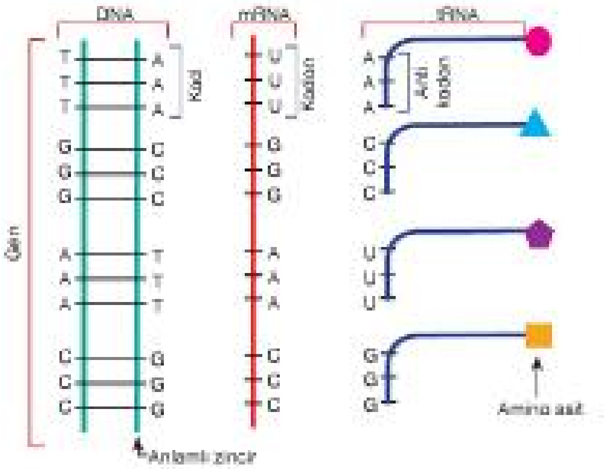
Genetik Şifre

- DNA daki nükleotitler (A, G, C, T) üçerli gruplar halinde amino asitleri şifreler. Genetik şifrenin 3 nükleotitten oluşmasıyla toplamda 64 çeşit şifre (4^3) meydana gelir. Bu durum canlıdaki 20 çeşit aminoasidi şifrelemek için yeterlidir.

- DNA üzerinde bir proteinin sentezi için gerekli şifreyi veren bölüme **gen** denir. Genin iki zincirden protein şifresi için kalıp olarak kullanılana **anlamlı zincir** diğerine ise **tamamlayıcı zincir** denir.

- DNA nın anlamlı zincirinden mRNA sentezlenir. mRNA' da bulunan üçlü nükleotit dizelerine **kodon** denir.

- **AUG** kodonu protein sentezini başlattığı için başlangıç (start) kodonu olarak adlandırılır. **UAA**, **UAG** ve **UGA** kodonları amino asit şifrelemez. Bu kodonlardan herhangi biri ribozomda okununca protein sentezi sona erdiği için, bunlara durdurucu (stop) kodon denir.



- Kodonlara uygunluk gösteren tRNA'daki üçlü nükleotit dizisine **antikodon** denir. Protein sentezi sırasında durdurucu kodonlara karşılık amino asit ve tRNA gelmez.
- Bir kod / kodon / antikodon çeşidi daima bir çeşit amino asit için şifre olarak kullanılır. Ancak bazı amino asitler birden fazla kod / kodon / antikodon ile şifrelenebilmektedir.

Protein Sentezi

- DNA'daki şifreye uygun olarak ribozom organelinde amino asitlerin peptit bağı ile birleştirilmesine **protein sentezi** denir.

- İlk önce çekirdekte DNA nın anlamlı zincirinden mRNA sentezlenir. Bu olaya **transkripsiyon** (yazılma) denir. Bu olayda **RNA polimeraz** enzimi kullanılır.

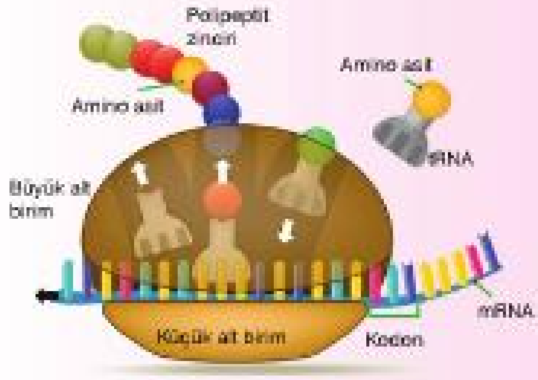
DNA $\xrightarrow[\text{(yazılma)}]{\text{Transkripsiyon}}$ **mRNA** $\xrightarrow[\text{(okunma)}]{\text{Translasyon}}$ **Protein**

- mRNA sentezlendikten sonra çekirdek zarındaki porlardan sitoplazmaya geçerek ribozomun küçük alt birimine bağlanır.

- **Translasyon** (şifrenin okunması) mRNA'nın ribozomun küçük alt birimine bağlanmasıyla başlar.

Protein Sentezinin Ribozomdaki Aşamaları

1. mRNA'nın başlangıç kodonuna uygun amino asidi taşıyan tRNA antikodonu hidrojen bağıyla mRNA'ya bağlanır. Böylece ribozom protein sentezine hazır hale gelir.
2. İkinci kodon okunur ve bu kodona karşılık gelen antikodona sahip tRNA, sitoplazmada taşıyacağı amino asidi bağlayarak ribozoma getirir ve ilk tRNA'nın yanına yerleşir. Amino asitler arasında **peptit bağı** kurulur.
3. Peptit bağı kurulduktan sonra ilk amino asidi getiren tRNA, ribozomdan ayrılır. Ribozom mRNA'nın üzerinde bir sonraki kodona kayar ve üçüncü kodonu okur. Ribozom mRNA zinciri boyunca hareket ettikçe, art arda gelen tRNA ların taşıdığı amino asitler polipeptide eklenir.



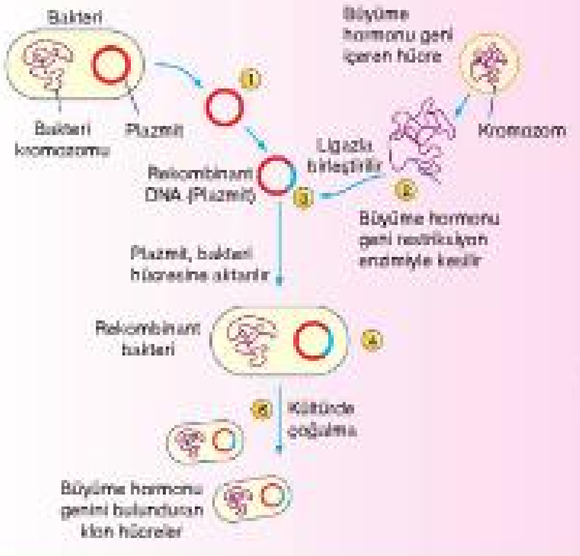
4. Ribozom durdurucu kodona ulaştığında, durdurucu kodona **sonlandırıcı protein** bağlanır. Bu protein, polipeptit zincirinden tRNA yı ayırır. Polipeptit zinciri ribozomdan ayrılır.
5. tRNA ve mRNA'nın ayrılmasıyla ribozomun alt birimleri de birbirinden ayrılır ve protein sentezi tamamlanır.

- Bir mRNA üzerine birden fazla ribozomun tutunmasıyla **polizom (poliribozom)** denilen yapılar oluşur. Bu yapılar sayesinde aynı mRNA kullanılarak, aynı çeşit proteinden kısa sürede çok sayıda üretilebilir.

Modern Biyoteknolojik Uygulamalar

- **Biyoteknoloji:** Canlı organizmalar kullanılarak doğal yollarla elde edilemeyen ya da yeteri kadar üretilemeyen maddeleri elde etmek için geliştirilen teknolojilerin tümüdür.
- **Genetik mühendisliği:** Canlıların kalıtsal özelliklerinin değiştirilerek onlara yeni işlevler kazandırılmasına yönelik araştırmalar yapan bilim dalıdır.
- Bir canlı türüne, başka bir canlı türünden gen aktarılabilmekte veya var olan genetik yapı değiştirilebilmektedir. Gen aktarımı ile yapısal özelliği değişmiş DNA'ya **rekombinant DNA** denir.
- Çoğunlukla farklı bir türden gen aktarımıyla belirli özellikleri değiştirilmiş canlılara **genetiği değiştirilmiş organizma (GDO)** veya **transgenik organizma** adı verilir.

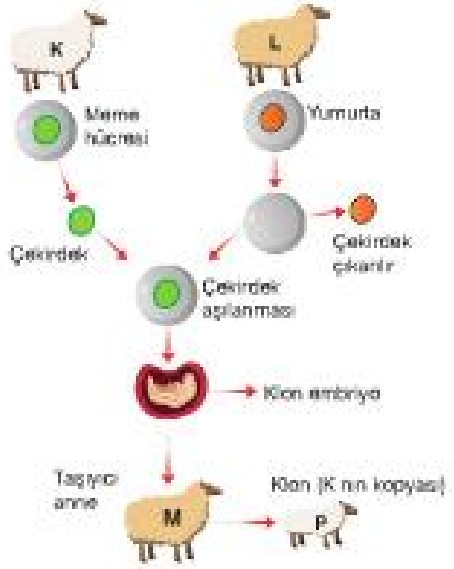
- **Gen klonlaması:** Bir genin kopyasını oluşturmak için kullanılan yöntem ve tekniklerin tamamıdır. Bir hücreden çoğaltılan ve genetik yapısı tamamen aynı olan hücrelere **klon** adı verilir.
- İnsülin ve büyüme hormonlarının sentezinden sorumlu genler, insan DNA'larından izole edilerek çeşitli bakterilere aktarılmaktadır. Böylece insülin ve büyüme hormonu daha kolay ve ucuza üretilebilmektedir.
- Klonlamada vektör olarak genellikle bakterinin sitoplazmasında bulunan ve plazmit adı verilen DNA parçaları kullanılır.



- **Poliploidi:** Hücrelerdeki kromozom sayısının 3n veya daha fazla olmasıdır. Poliploit bitkiler daha büyük çiçek ve meyvelere sahiptir. Poliploidi yöntemi patates, elma, muz ve karpuz gibi bitkilere uygulanmaktadır.
- **Melezleme:** İstenilen özelliklerin yavru bireylerde ortaya çıkması için genotipleri farklı iki bireyin çaprazlanmasıdır.
- Çekirdeksiz ve sulu meyveleri olan küçük mandalina ile çekirdekli ve sulu olmayan büyük mandalinalar çaprazlanır. Bu şekildeki çaprazlanma sonucunda hem çekirdeksiz hem de sulu meyve veren büyük mandalinalar elde edilebilir.
- **Yapay döllenme:** İstenilen özelliklere sahip sperm ve yumurtaların yapay olarak birleştirilmesi yöntemidir.

Canlı Klonlama

- Klonlama bir canlının genetik ikizinin oluşturulmasıdır. Hayvan klonlamasında, klonlanacak canlının bir vücut hücresinin çekirdeği çıkarılır. Bu çekirdek, aynı türden dişi bireyin çekirdeği çıkarılmış yumurta hücresine özel tekniklerle aktarılır.
- Aktarılan bu hücre (zigot gibi) aynı türden başka bir dişi bireyin döl yatağına yerleştirilir. Gebelik tamamlandıktan sonra doğan yavru, çekirdeğin ait olduğu hayvanın kopyası olur.



Gen Terapisi

- Hastalıkları tedavi etmek amacıyla genlerin, küçük DNA ve RNA moleküllerinin insan hücrelerine transfer edilmesidir. Bozuk olan genler virüsler kullanılarak sağlam olanları ile değiştirilir.

Kök Hücreler

- Kendini yenileme özelliğine sahip olan, vücut içinde veya uygun şartlar sağlandığında laboratuvar ortamında birçok hücre tipine dönüşebilen, farklılaşmamış hücrelerdir. Kök hücreler; kordon kanı, kemik iliği ve embriyodan elde edilir. Embriyodan elde edilen kök hücreler daha hızlı çoğalır ve daha fazla hücre tipine dönüşebilir.

Örnek 9

Protein sentezinde;

I. amino asitler arasında peptit bağlarının kurulması,
II. mRNA'nın sentezlenmesi,
III. ribozom alt birimlerinin birbirinden ayrılması,
IV. tRNA'ların ribozom organelinin ilgili bölümüne bağlanması

olayları hangi sıraya göre gerçekleşir?

A) I, II, III, IV B) II, I, IV, III C) II, IV, I, III D) IV, I, III, II E) IV, III, II, I

Çözüm

İlk önce mRNA sentezlenir. mRNA ribozoma yerleşir. Daha sonra tRNA ribozoma amino asit taşır. Amino asitler arasında peptit bağları kurulur. En son olarak ribozom alt birimleri birbirinden ayrılır ve protein sentezi sona erer.

Cevap **C**

Örnek 10

Ökaryot ve prokaryot hücrelerde aşağıda verilen olaylardan hangisi aynı hücresel kısımda gerçekleşmez?

A) DNA ile RNA nükleotitleri arasında hidrojen bağları ile geçici bağlantı oluşturulması
B) Kodon ile antikodon arasında hidrojen bağlarının kurulması
C) tRNA ile amino asitlerin birbirine bağlanması
D) Amino asitler arasında peptit bağlarının kurulması
E) mRNA'nın ribozom organeline bağlanması

Çözüm

Verilen olaylardan; kodon ile antikodon arasında hidrojen bağlarının kurulması ribozomda, tRNA ile amino asitlerin birbirine bağlanması sitoplazmada, amino asitler arasında peptit bağlarının kurulması ribozomda, mRNA'nın ribozom organeline bağlanması sitoplazmada gerçekleşir.

DNA ile RNA nükleotitleri arasında hidrojen bağları ile geçici bağlantı oluşturulması ökaryotlarda çekirdekte prokaryotlarda ise sitoplazmada gerçekleşir.

Cevap **A**

Örnek 11

Bir hücrede mRNA sentezi ve protein sentezi olayları gerçekleşirken;

I. amino asit,
II. nükleotit,
III. ATP

moleküllerinden hangilerinin tüketimi ortak olarak gerçekleşmez?

A) Yalnız III B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

Çözüm

mRNA sentezlenirken nükleotit ve ATP tüketilir. Protein sentezlenirken amino asit ve ATP tüketilir.

Cevap **C**

Örnek 12

Ökaryot bir hücrede protein sentezi sürecinde;

I. mRNA sentezi,
II. amino asitler arasında peptit bağının kurulması

olaylarının gerçekleşebildiği hücre kısımları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	I	II
A)	Çekirdek sıvısı	Çekirdek sıvısı
B)	Ribozom	Sentrozom
C)	Çekirdek sıvısı	Ribozom
D)	Ribozom	Çekirdek sıvısı
E)	Çekirdek sıvısı	Golgi aygıtı

Çözüm

Ökaryot hücrelerde DNA molekülü verilenler arasında sadece çekirdek sıvısında bulunur. Bu yüzden transkripsiyon (mRNA sentezi) çekirdek sıvısında gerçekleşir. Translasyon (aminoasitlerin peptit bağı ile birleşmesi sonucu polipeptit oluşması) ise ribozomda gerçekleşir.

Cevap **C**

Örnek 13

Aşağıda memeli olan klon N canlısının meydana gelme süreci şematize edilmiştir.



Buna göre,

I. N canlısının gen dizilişi ile K canlısının gen dizilişi birbirinin aynısıdır.

II. N canlısının kromozomlarında bulunan genleri hiçbiri, M canlısından gelmemiştir.

III. N canlısı, L canlısının klonudur.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm

Yapılan klonlama sonucu elde edilen N bireyi K bireyinin çekirdeğinin taşıdığı için bu bireyin klonudur. Embriyonun doğum sürecine kadar gelişmesi için kullanılan taşıyıcı anneden klon canlıya herhangi bir gen katkısı olmaz. Bu canlı sadece embriyo gelişirken yavrunun ihtiyaç duyduğu maddeleri ve uygun gelişme ortamını sağlar.

Cevap **C**

Örnek 14

Gen aktarımı ile günümüzde aşağıdaki çalışmalardan hangisi gerçekleştirilmemektedir?

A) Genetiği değiştirilmiş insan gameti oluşturma

B) Bakteriye insan proteini sentezletme

C) Bitkiye ışık saçma özelliği aktarma

D) Bakteriye petrol parçalama geni aktarma

E) Bitkileri böceklere karşı dirençli hale getirme

Çözüm

Günümüzde gen aktarımı ile çok sayıda canlıdan (bitki, bakteri, hayvan, mantar gibi) GDO elde edilir. Ancak insan gametlerinin gen yapısını değiştirme çalışması yapılamamaktadır.

Cevap **A**

Örnek 15

Aşağıdaki biyoteknolojik uygulamalardan hangisi genetik mühendisliğinin ilgi alanına girmez?

A) Orak hücre anemisi hastalarının kan kök hücrelerine gen terapisi uygulanması

B) Sütün mayalanması ile yoğurt veya peynir elde edilmesi

C) Yapay organ veya doku elde edilmesi

D) Suç alanında bulunan çeşitli doku kalıntılarından DNA parmak izine ulaşılması

E) Bir hayvanın klonunun elde edilmesi

Çözüm

Sütün mayalanması sonucu yoğurt veya peynir oluşması gibi fermente ürünlerin elde edilmesinde geleneksel biyoteknolojik uygulamalardan yararlanılır. Bu işlemler sürecinde canlıların DNA'ları ile ilgili bir işlem yapılmamaktadır.

Cevap **B**

Örnek 16

İnsan insülin hormonunun bakterilere ürettirilmesi sürecinde;

I. bakterilerde bulunan insülin geninin çalışmasının sağlanması,

II. transgenik bakterinin oluşturulması,

III. insülin geni ile vektörün birleştirilmesi ile rekombinant DNA elde edilmesi,

IV. insan genomunda insülin sentezleyen genin restriksiyon enzimleriyle kesilmesi

olayları hangi sıraya göre gerçekleştirilir?

A) I, II, III, IV B) I, III, IV, II C) II, III, IV, I

D) IV, I, II, III E) IV, III, II, I

Çözüm

İlk önce insan genomunda insülin sentezleyen gen restriksiyon enzimleriyle kesilir. Sonra insülin geni ile vektörün birleştirilmesi sonucu rekombinant DNA elde edilir. Bu rekombinant DNA bakteriye aktarılır ve transgenik bakteri oluşur. Son olarak bakterilerde bulunan insülin geninin çalışmasıyla insülin sentezlenir.

Cevap **E**

1. Protein sentezinde;

I. amino asitlerin ribozoma taşınması,

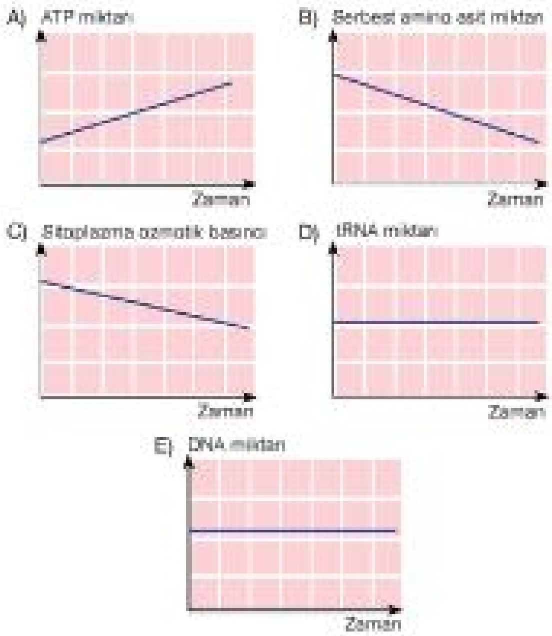
II. amino asitler arasında peptit bağının kurulmasında rol alma,

III. amino asitlerin diziliş sırasının belirlenmesi

görevlerinin mRNA, tRNA ve rRNA ile ilgili olanları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	mRNA	tRNA	rRNA
A)	I	II	III
B)	II	III	I
C)	II	I	III
D)	III	II	I
E)	III	I	II

2. Bir insan hücresinde protein sentezine bağlı olarak aşağıdaki grafiklerde belirtilen değişimlerden hangisi meydana gelmez?



3. Genetik şifre ile ilgili belirtilen aşağıdaki yargılardan hangisi doğru <u>değildir</u>?

A) DNA ve RNA nın yapısında amino asitlerin şifrelenmesinde kullanılan toplam sekiz çeşit nükleotit bulunur.

B) Bir amino asit çeşidini şifreleyen farklı kodonlar olmasına rağmen, DNA da farklı genetik kodlar olamaz.

C) Bir kodon çeşidi daima bir çeşit amino asidi şifreler.

D) Bir tRNA'nın yapısında bir çeşit antikodon bulunur.

E) DNA ve mRNA moleküllerinde üç nükleotitlik gruplar, amino asit şifreler.

4. Bir insana ait DNA baz diziliminde tekrar eden anlamsız baz dizilerinin jel üzerinde oluşturduğu bantlı yapılara DNA parmak izi denir. DNA parmak izi, adli vakalar ve çeşitli canlı ırklarının belirlenmesinde kullanılmaktadır.

DNA parmak izinin adli vakalarda kullanılmasının temel nedenini aşağıda verilenlerden hangisi açıklar?

A) DNA kaynağına ulaşmanın kolay olması

B) DNA' nın çift zincirli yapıda olması

C) Yapısında protein sentezine kalıplık yapan kısımların bulunması

D) DNA' da, tek yumurta ikizleri hariç kişiye özgü özel dizelerin bulunması

E) DNA' nın uygun enzimlerle kolaylıkla kesilebilmesi

5. Bir hücrede ilk defa üretilecek bir proteinin sentezi sürecinde;

I. mRNA sentezi,

II. ribozomun kullanılması,

III. amino asit tüketimi,

IV. DNA eşlenmesi

olaylarından hangileri <u>kesinlikle</u> gerçekleşir?

A) I, II ve III B) I, II ve IV C) I, III ve IV D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

6. İki farklı canlıda aynı proteinin sentezi için kullanılan;

I. tRNA

II. sentezin gerçekleştiği organel çeşidi,

III. mRNA

yapılarından hangileri birbirinden farklı olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

7. Kök hücrelerle ilgili,

I. Yenilenme gücü yüksek olan, bölünebilen ve farklı hücre tiplerine dönüşebilen farklılaşmamış hücrelerdir.

II. Embriyo, göbek kordonu ve yetişkin bireylerden elde edilebilen kök hücreler arasında, farklı hücre çeşidine dönüşebilme potansiyeli en fazla olan, yetişkin bireylerden elde edilen kök hücrelerdir.

III. Kök hücrelerle, yıpranmış doku ve organların onarımı veya bazı hastalıkların tedavisi sağlanabilir.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

8. Bir proteinin sentezi sürecinde aşağıdaki olaylardan hangisinin meydana gelmesi, sentezin gerçekleştiği hücrenin ökaryot veya prokaryot olduğuna karar vermek için yeterlidir?

A) DNA'nın ilgili gen bölgesinden mRNA zincirinin sentezlenmesi

B) Bir tRNA ile kendisine özel amino asit arasında bağ kurulması

C) Transkripsiyon sonucu üretilen mRNA molekülünün çekirdek zarı porlarından sitoplazma sıvısına geçmesi

D) Ribozom alt birimlerinin birbirine bağlanması

E) Ribozomal RNA'nın amino asitler arasında peptit bağı kurmasını katalizlemesi

9. Gen aktarımı sürecinde hedef gen ile plazmit DNA'sı X enzimleri ile kesilir. X enzimlerinin kestiği DNA'ların birbirine uyumlu yapışkan uçları oluşur. Bu uçlar, Y enzimleri ile birleştirildiğinde hedef gen plazmite eklenmiş olur.

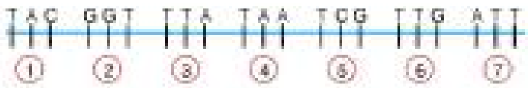
Belirtilen süreçte görev yapan X ve Y enzimleri aşağıdakilerden hangisidir?

	X	Y
A)	Restriksiyon	DNA ligaz
B)	Helikaz	DNA polimeraz
C)	DNA polimeraz	Restriksiyon
D)	DNA ligaz	Endonükleaz
E)	DNAaz	DNA ligaz

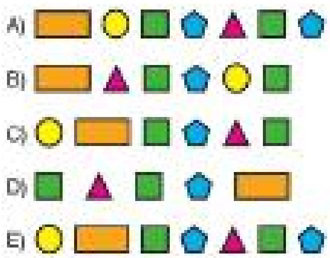
10. Bazı amino asit çeşitlerinin şifrelenmesinde kullanılan kodon çeşitleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Amino asit çeşidi	Kodonlar
	CCU, CCC, CCG, CCA
	AGU, AGC
	AAU, AAC
	AUU, AUA, AUC
	AUG

Buna göre protein sentezinde, DNA nın;



anlamlı zincirinin kullanımı sonucu sentezlenecek polipeptidin amino asit dizilimi aşağıda verilenlerden hangisindeki gibi olur?



Test- 2	1-E	2-A	3-B	4-D	5-A	6-D	7-C	8-C	9-A	10-B

1. **DNA'nın yapısı ve işlevleri ile ilgili,**

I. Bir hücredeki her yeni nükleik asitin üretiminde görev yapar.

II. Polimer yapılı organik bir bileşiktir.

III. Protein sentezi için şifre verir.

IV. Hücredeki tüm metabolik tepkimelerde doğrudan görev yapar.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve IV D) I, II ve III E) I, III ve IV

2. **Bir insan hücresinde replikasyon ve transkripsiyon olaylarının gerçekleşebildiği yerler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

A) Sadece çekirdek

B) Golgi aygıtı ve endoplazmik retikulum

C) Mitokondri ve çekirdek

D) Ribozom, mitokondri ve çekirdek

E) Plastitler, mitokondri ve çekirdek

3. **Bölünebilen bir hücrede bununan ve yapısında;**

I. timin,

II. urasil,

III. adenin,

IV. guanin

bazlarının bulunduğu nükleik asitlerden hangilerinin gerektiğinde replikasyon geçirebileceği <u>kesindir</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve IV D) II ve III E) I, III ve IV

4. Bir mRNA molekülünün ribozomda okunan kısımlarına çok sayıda farklı ribozomların bağlanması ile oluşan yapıya polizom denir.

Polizom oluşturulması;

I. bir protein çeşidinden kısa sürede fazla miktarda üretilmesi,

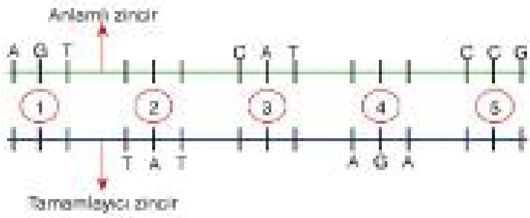
II. bir mRNA kullanılarak farklı çeşitlerde proteinlerin üretilebilmesi,

III. protein sentezinde kullanılan amino asit sayısının azaltılması,

avantajlarından hangilerini sağlar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

5. Bir protein sentezinde kalıp olarak kullanılan genin, beş koddan oluşan bölümü aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre aşağıda verilen açıklamalardan hangisi doğru <u>değildir</u>?

A) 1 numaralı kodun şifrelediği amino asiti ribozomlara taşıyan tRNA molekülü AGU antikodonuna sahiptir.

B) 2 numaralı kodun kullanılması ile üretilen kodonun nükleotit sırası AUA şeklindedir.

C) GUA kodonunu üreten kod 3 numara ile gösterilmiştir.

D) 4 numaralı anlamlı kod TCT nükleotit dizilişine sahiptir.

E) Genin gösterilen kısmından beş farklı kodon oluşturulur.

6. **Bir insan hücresinde;**

- replikasyon,
- transkripsiyon,
- translasyon

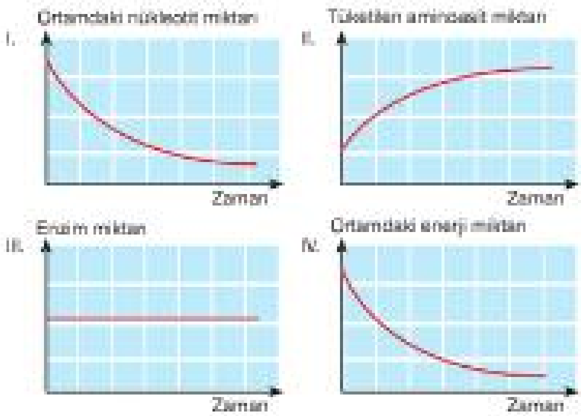
süreçlerinin tümünde, aşağıda verilen durumlardan hangisi ortak olarak görülür?

A) DNA molekülünün doğrudan kullanılması
B) Amino asitlerin tüketilmesi
C) Hidrojen bağlarının kurulması
D) Çekirdekte gerçekleşme
E) Ribozomların görev yapması

7. Santral dogmaya ait bir şema aşağıda verilmiştir.



Bir hücrede;



grafiklerinde verilen değişimlerden hangileri, santral dogmanın a, b ve c aşamalarında ortak olarak gerçekleşir?

A) Yalnız IV B) I ve II C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, II, ve IV

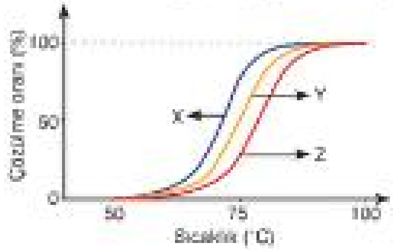
8. **Bir hücrede bulunan;**

I. mRNA,
II. tRNA,
III. rRNA

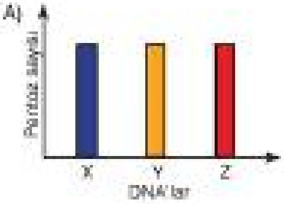
moleküllerinden hangileri, gerekli olan bir proteinin üretiminden sonra parçalanır?

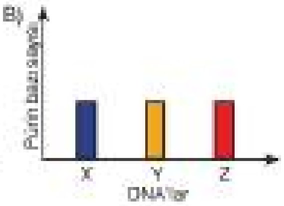
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

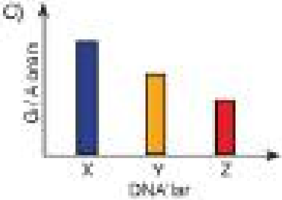
9. Nükleotit sayıları eşit olan X, Y ve Z DNA' larının sıcaklığa bağlı çözülme oranlarına ait bir grafik aşağıda verilmiştir.

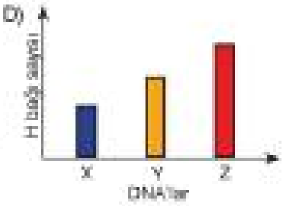


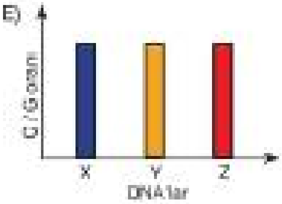
Buna göre X, Y ve Z DNA' ları ile ilgili aşağıdaki grafiklerden hangisi doğru __değildir__?

A)


B)


C)


D)


E)


Pri Yayınları

Test-3	1-D	2-C	3-A	4-A	5-B	6-C	7-C	8-A	9-C

1. **Bir polipeptidin yapısında bulunan amino asitlerin sayı, çeşit ve dizilim sırasının bilinmesine bağlı olarak, bu proteinin sentez süreci ile ilgili,**

I. ribozoma amino asit getiren tRNA sayısı,

II. kullanılan tRNA çeşit sayısı,

III. sentezi sonlandıran kodon çeşidi,

IV. kalıp olarak kullanılan mRNA' daki kodon sayısı

bilgilerinden hangilerine ulaşılabilir?

A) Yalnız IV B) I ve IV C) II ve III D) III ve IV E) I, II ve IV

2. Günümüzde insülin hormonunun sentezinden sorumlu gen, insan DNA'larından izole edilerek çeşitli bakterilere aktarılmaktadır. Böylece insülin hormonu daha kolay ve ucuza üretilebilmektedir.

Bu olay aşağıda verilen biyoteknolojik uygulamalardan hangisine bir örnektir?

A) Poliploidi
B) Gen klonlaması
C) Melezleme
D) Yapay döllenme
E) Gen terapisi

3. **Aşağıdaki özelliklerden hangisi bir molekülün DNA veya RNA olduğuna kesin kanıt olarak kullanılır?**

A) Protein sentezinde görev yapması
B) Yapısını oluşturan pentozlar ile azotlu baz grupları arasında glikozit bağının kurulması
C) Nükleotitlerinin uç uca fosfodiester bağlarıyla bağlanması
D) Sentezi sürecinde ortamdaki serbest nükleotit sayısının azalması
E) Taşıdığı tüm pürin bazları ile pirimidin bazlarının arasında hidrojen bağlarının bulunması

4. Bir polipeptit zincirindeki dört farklı amino asitle ilgili tRNA' ların antikodonları aşağıdaki gibidir.

I. ACG,

II. UUA,

III. CAG,

IV. GCU

Bu antikodonlara sahip tRNA' ların taşıdığı amino asitleri kodlayan DNA nın anlamlı zincirindeki nükleotit şifresi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

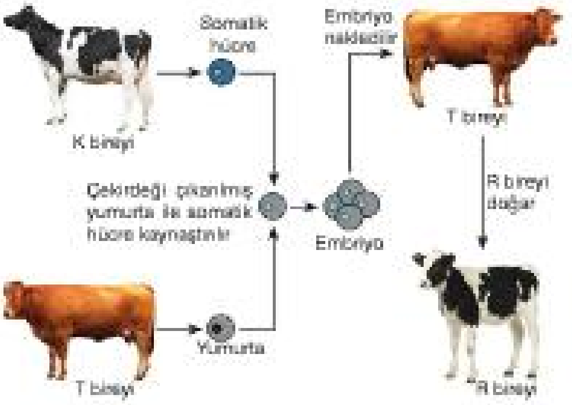
	I	II	III	IV
A)	TGC	AAT	GAC	CGA
B)	ACG	TTA	CAG	GCT
C)	ACG	UUA	CAG	GCU
D)	UGC	AAU	GAC	CGA
E)	ACC	TTA	GAG	GGA

5. Biyogüvenlik, transgenik ürünlerin olası risklerinin değerlendirilmesi ve kontrol altına alınması, modern biyoteknolojinin insan sağlığı ve çevreye zarar vermeden uygulanmasını sağlamak için alınması gereken politik ve işlevsel önlemlerin tümü olarak tanımlanır.

Buna göre, aşağıdaki önlemlerden hangisi biyogüvenlik kapsamında değerlendirilemez?

A) Genetik yapısı değiştirilmiş organizmaların ve bunlara ait ürünlerin kısa ve uzun vadede insan sağlığına ve çevreye ne gibi etkilerinin olacağının araştırılması
B) Transgenik canlıların doğal ortamdaki diğer canlılara zarar vermesinin engellenmesi
C) Rekombinant DNA teknolojisinin kullanılması ile ekosistemlere yeni türler eklenerek tür çeşitliliğinin artmasının sağlanması
D) Modern biyoteknoloji sonucu üretilen ürünlerin çevre kirliliğine neden olmasının engellenmesi
E) Genetik yapıda gerçekleştirilen değişimin transgenik canlıya olumsuz etkilerinin giderilmesi

6. Bir sığır türüne ait K ve T bireylerinin kullanılması ile R bireyinin elde edilmesi süreci aşağıda şematize edilmiştir.



Buna göre aşağıda yapılan açıklamalardan hangisi doğru olamaz?

A) Embriyoyu oluşturan hücrelerin çekirdeğinde bulunan genler K bireyinin somatik hücrelerindeki genlerle özdeştir.

B) R bireyine ait hücrelerde bulunan genlerin tamamının kaynağı K bireyidir.

C) T bireyi hem yumurta verici hem de taşıyıcı anne olarak görev yapmıştır.

D) R bireyi klonlama yöntemi uygulanarak elde edilen bir canlıdır.

E) R bireyi K bireyinin genetik kopyası olduğu için üreteceği gametlerin kalıtsal yapısı K bireyi ile birebir aynı olur.

7. **Gen klonlama sürecinde;**

I. plazmit ile hedef genin restriksiyon enzimiyle kesilmesi,

II. rekombinant DNA içeren bakterilerin çoğaltılması,

III. bakteri plazmiti ve istenilen geni taşıyan DNA'nın izole edilmesi,

IV. DNA ligaz enziminin kullanılması

işlemleri aşağıda verilen hangi sıraya göre uygulanır?

A) I - II - III - IV
B) III - I - II - IV
C) III - I - IV - II
D) III - IV - I - II
E) IV - II - III - I

8. **Ökaryot bir hücrede;**

I. replikasyon,

II. transkripsiyon,

III. translasyon

olaylarının gerçekleşebileceği yerler ile ilgili yapılan aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğru olamaz?

	I	II	III
A)	Mitokondri	Mitokondri	Mitokondri
B)	Kloroplast	Kloroplast	Kloroplast
C)	Çekirdek sıvısı	Çekirdek sıvısı	Sitoplazma
D)	Kromoplast	Kromoplast	Kromoplast
E)	Çekirdek sıvısı	Çekirdek sıvısı	Çekirdek sıvısı

9. **Bir hücrede replikasyon veya transkripsiyon olaylarının gerçekleşebilmesi için aşağıda verilen enzimlerden hangisi kullanılmaz?**

A) Helikaz
B) DNA ligaz
C) DNA polimeraz
D) RNA polimeraz
E) Nükleaz

10. **Bir hücrede;**

I. DNA ile RNA,

II. mRNA ile tRNA,

III. Kalıp DNA zinciri ile yeni DNA zinciri,

yapılarından hangileri arasında geçici hidrojen bağı oluşturulabilir?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) I ve III
E) II ve III

Test-4 1-B 2-B 3-E 4-B 5-C 6-E 7-C 8-E 9-E 10-C

ÇÖZÜMLER

Test - 1

Çözüm 1

- Azotlu organik baz ile beş karbonlu şekerin birleşerek oluşturduğu yapıya "nükleotit" denir.
- Kromozomları oluşturan DNA ve proteinden oluşan yapı maddesine "kromatin iplik" denir.
- Kromozomlar oluşurken DNA ipliklerinin sarıldığı proteinler "histon" proteinleridir.
- Özgül bir polipeptit zincirini kodlayan DNA dizisinden meydana gelmiş kalıtsal bilgiyi taşıyan birime "gen" denir.

Cevap B

Çözüm 2

Nükleotitlerin birleşmesiyle gen meydana gelir. DNA çok sayıda genden oluşmuştur. DNA molekülünün histon proteinleriyle sarılmış haline kromatin iplik denir. Hücre bölünürken kromatin iplikler kalınlaşarak kromozom haline gelir.

Cevap D

Çözüm 3

DNA molekülünde; A = T, G = S,

pürin = pirimidin,

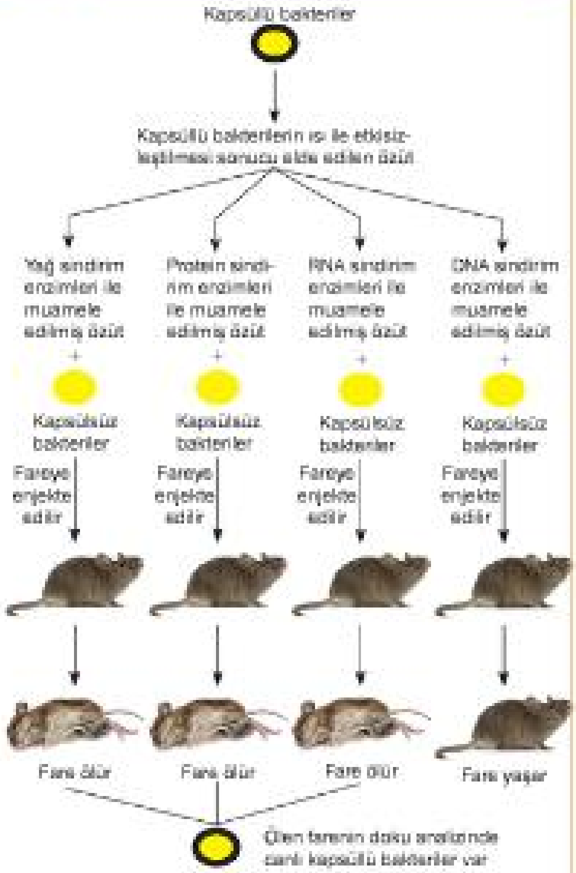
şeker (pentoz) = fosfat = organik baz sayısı olduğundan,

A, B, C ve D seçeneklerindeki eşitlikler genel kural olarak her DNA molekülünde bulunur.

E seçeneğinde verilen $\frac{\text{Timin sayısı}}{\text{Guanin sayısı}} = 1$ eşitliği ise genel bir kural değildir; çünkü timin sayısı guanin sayısına eşit olabilir veya olmayabilir.

Cevap E

Çözüm 4



Bu bilimsel çalışmanın sonuçlarına göre;

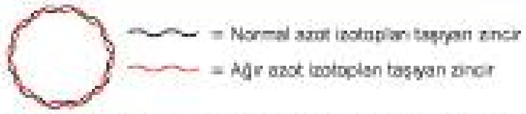
"Bakterilerde kapsül oluşturma bilgisi DNA nın yapısında bulunur ve bu bilgi kullanılarak kapsülsüz bir bakteri kendine kapsül yapabilir." açıklaması doğrudur. Çünkü DNA sindiren enzimler ile muamele görmüş özütteki kapsüllü bakteriye ait DNA'lar parçalanmış, bundan dolayı kapsülsüz bakteriler kapsül yapma bilgisine sahip olamamış ve kapsüllü hale geçememiş, kapsüllü olamadıkları için de fareye etki edememişlerdir.

Bakterilerde özütteki hazır kapsül parçalarının veya proteinlerin kullanılabilmesini sağlayan bir mekanizma bulunmamaktadır.

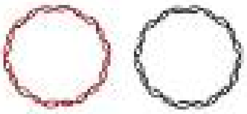
Cevap C

Çözümler

Çözüm 5

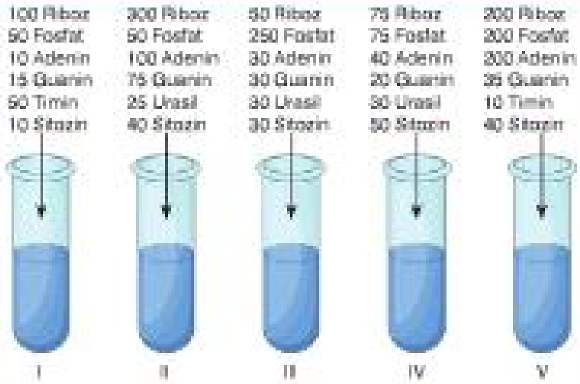


Verilen DNA molekülü normal azot izotoplarının bulunduğu ortamda bir kez eşlenince oluşacak DNA moleküllerinde yeni oluşan zincirler normal azotlu (〰) olacaklardır. Buna göre oluşan yeni DNA'larda görüntü aşağıdaki gibi olur.



Cevap B

Çözüm 6



Oluşacak zincirlerin uzunluğunda en belirleyici faktör en çok kullanılan moleküllerin (riboz veya fosfat) miktarıdır. Bununla birlikte RNA' da timin bulunmadığını da bilmemiz gerekiyor.

Nükleotit sayısı en çok olan RNA en uzun olacağına göre tüplerdeki oluşacak RNA' ların en fazla kaç nükleotide sahip olabileceklerini yazalım:

- I. tüpteki RNA → 35 nükleotit içerir (çünkü timinler kullanılamadığı için en fazla 35 tane kullanılabilir baz var.)
- II. tüpteki RNA → 50 nükleotit (çünkü en fazla 50 fosfat var.)
- III. tüpteki RNA → 50 nükleotit (çünkü en fazla 50 riboz var.)
- IV. tüpteki RNA → 75 nükleotit (çünkü hem fosfat hem de riboz en fazla 75 tane var.)
- V. tüpteki RNA → 200 nükleotit (çünkü hem fosfat hem de riboz en fazla 200 tane var.)

Cevap A

Çözüm 7

Aynı nükleotit zincirinde bulunan nükleotitler arasında

- pentoz çeşidi (RNA nükleotitlerinde riboz, DNA nükleotitlerinde deoksiriboz),
- pentozla baz arasında kurulan bağ çeşidi (glikozit bağı),
- sentezinde tüketilen fosfat grubu sayısı (her nükleotitte bir tane vardır),
- pentoz ve fosfat grubu arasında kurulan bağ çeşidi (ester bağı),

faktörleri fark göstermez.

Aynı nükleotit zincirindeki nükleotitler, adenin, guanin, sitozin gibi farklı bazlara sahip olabilirler.

Cevap C

Çözüm 8

Hidrojen bağı bulundurabilme ortak bir özelliktir. DNA dan başka tRNA da hidrojen bağı bulunmaktadır.

Sentezi sürecinde DNA nın kalıp olarak kullanılması ortak bir özelliktir. Çünkü RNA molekülü de DNA dan sentezlenir.

RNA tek zincirli, DNA çift zincirlidir.

Canlının sahip olduğu kalıtsal bilgilerin bir sonraki nesle aktarılmasını DNA molekülü sağlar.

Cevap E

Çözüm 9

DNA ile ilgili; "Sentezi sürecinde yapısını oluşturan birimler arasında kurulan kimyasal bağ sayısı kadar su açığa çıkar." açıklaması yanlıştır; çünkü organik bazlar arasında bulunan zayıf hidrojen bağları kurulurken su açığa çıkmaz.

Cevap B

ÇÖZÜMLER

Test - 2

Çözüm 1

- amino asitlerin diziliş sırasının belirlenmesi mRNA' nın,
- enzim gibi davranarak amino asitler arasında peptit bağının kurulmasında rol alma rRNA' nın,
- amino asitlerin ribozoma taşınması tRNA' nın görevidir.

Cevap E

Çözüm 2

Bir insan hücresinde protein sentezine bağlı olarak;

- Amino asit miktarı azalır. Buna bağlı olarak osmotik basınç azalır.
- Su miktarı artar.
- Peptit bağı sayısı artar.
- Protein miktarı artar.
- Ribozom, tRNA ve enzim miktarı değişmez.
- ATP miktarı azalır.

Buna göre A seçeneğindeki değişim gerçekleşmez.

Cevap A

Çözüm 3

DNA (A, G, C, T) ve RNA (A, G, C, U) da toplam sekiz çeşit nükleotit bulunur.

DNA ve RNA da üç nükleotitlik gruplar amino asit şifreler. Bu gruplara DNA da genetik kod, mRNA da kodon, tRNA da anti kodon denir.

Bir kodon çeşidi bir çeşit amino asidi şifreler. Fakat bazı amino asitlerin birden fazla şifresi olabilir.

Genetik şifre ile ilgili; "Bir amino asit çeşidini şifreleyen farklı kodonlar olmasına rağmen, DNA da farklı genetik kodlar olamaz." yargısı yanlıştır; çünkü her kodonun kendine özel kodu vardır. Örneğin bir amino asiti şifreleyen UGG, ACU ve CGA şeklinde üç çeşit kodon varsa, DNA da bu kodonlara karşılık gelen ACC, TGA ve GCT şeklinde üç çeşit kod bulunur.

Cevap B

Çözüm 4

DNA parmak izininin adli vakalarda kullanılmasının temel nedeni; DNA' da kişiye özgü özel dizelerin bulunmasıdır. Yani her insanın kendine özel bir DNA yapısı (ya da başka bir ifadeyle DNA kimliği) bulunmaktadır.

Cevap D

Çözüm 5

Bir hücrede ilk defa üretilecek bir proteinin sentezi sürecinde; İlk önce mRNA sentezlenir. Sonra mRNA ribozoma yerleşir ve kodonların diziliş sırasına göre amino asitler birbirine bağlanır.

DNA eşlenmesi ise protein sentezi sürecinde gerçekleşmez. Hücre bölüneceği zaman gerçekleşir.

Cevap A

Çözüm 6

Protein sentezinde kullanılan amino asitler farklı kodlarla şifrelenebilir. Bazı amino asitlerin birden fazla şifresi vardır. Buna göre;

- Farklı antikodonlara sahip tRNA' lar aynı amino asiti taşıyabildiği için farklı tRNA' lar kullanılabilir.
- Şifreyi ribozomlara taşıyan mRNA' lardaki nükleotit dizilişleri birbirinden farklı olabilir.

Sentezin gerçekleştiği organel bütün canlılarda aynıdır. Yani ribozomdur.

Cevap D

Çözüm 7

- Kök hücreler yenilenme gücü yüksek olan, bölünebilen ve farklı hücre tiplerine dönüşebilen farklılaşmamış hücrelerdir.
- Embriyo, göbek kordonu ve yetişkin bireylerden elde edilebilen kök hücreler arasında en fazla hücre çeşidine dönüşebilme potansiyeli, embriyolardan elde edilen kök hücrelerde bulunur.
- Kök hücreler çok çeşitli hücre tiplerine dönüşebildikleri için yıpranmış doku ve organların onarımı veya bazı hastalıkların tedavisinde kullanılabilirler.

Cevap C

Çözüm 8

Bir protein sentezi sürecinde sentezin gerçekleştiği hücrenin ökaryot veya prokaryot olduğuna karar vermek için; transkripsiyon sonucu üretilen mRNA molekülünün çekirdek zarı porlarından sitoplazma sıvısına geçmesi yeterli bilgi verir. Çünkü prokaryotik hücrelerde çekirdek zarı yoktur. Dolayısıyla sentezi gerçekleştiren hücrenin kesinlikle ökaryotik olduğu anlaşılır.

Cevap C

Çözüm 9

Yapılan işlemler sırasında,

- DNA' ların ilgili bölgelerinin kesilmesi işlemini yapan X enzimi → restriksiyon enzimidir.
- DNA'ların birbirine uyumlu yapışkan uçlarının birleştirilmesini sağlayan Y enzimi → DNA ligazdır.

Cevap A

Çözüm 10

Verilen DNA bölgesindeki (gendeki) her bir kodun karşısında, ilgili kodonunu ve o kodona karşılık gelen amino asiti gösterelim.

		Kodon		Amino asit
1. kod: TAC	→	AUG	→	
2. kod: GGT	→	CCA	→	
3. kod: TTA	→	AAU	→	
4. kod: TAA	→	AUU	→	
5. kod: TCG	→	AGC	→	
6. kod: TTG	→	AAC	→	
7. kod: ATT	→	UAA	→	STOP kodonudur amino asit şifrelemez.

Buna göre amino asitler B seçeneğindeki gibi sıralanırlar.

Cevap B

Ünite Tarama Testi (Test - 3)

Çözüm 1

DNA'nın yapısı ve işlevleri ile ilgili;

- "Bir hücredeki her yeni nükleik asitin üretiminde kesinlikle görev yapar." ifadesi doğrudur; çünkü her nükleik asit DNA şifrelerine göre sentezlenir.
- "Polimer yapılı organik bir bileşiktir." ifadesi doğrudur.
- "Protein sentezi için şifre verir." ifadesi doğrudur; mRNA, DNA dan aldığı şifreyi ribozoma götürür. Bu şifreye göre amino asitler birbirine bağlanır.
- "Hücredeki tüm metabolik tepkimelerde doğrudan görev yapar." ifadesi yanlıştır; çünkü DNA sadece tepkimelerde doğrudan görev yapan enzimlerin protein kısımları için gereken bilgileri verir.

Cevap D

Çözüm 2

Bir hücrede DNA bulunan her kısımda hem replikasyon (DNA eşlenmesi) hem de transkripsiyon (RNA sentezi) gerçekleşebilir.

Buna göre bir insan hücresinde replikasyon ve transkripsiyon gerçekleşebilen yerler; mitokondri ve çekirdektir. Plastitlerde de bu olaylar gerçekleşir fakat insan hücrelerinde plastit bulunmaz.

Cevap C

Çözüm 3

Bölünebilen bir hücrede bununan ve yapısında;

- Timin bulunan bir nükleik asitin DNA olduğu kesin olduğu için gerektiğinde replikasyon geçirebileceği de kesindir.
- Urasil bulunan bir nükleik asit RNA dır, kesinlikle replikasyon geçiremez.
- Adenin bulunan bir nükleik asit RNA veya DNA olabilir; bu yüzden replikasyon geçirebileceği kesin değildir.
- Guanin bulunan bir nükleik asit RNA veya DNA olabilir; bu yüzden replikasyon geçirebileceği kesin değildir.

Cevap A

ÇÖZÜMLER

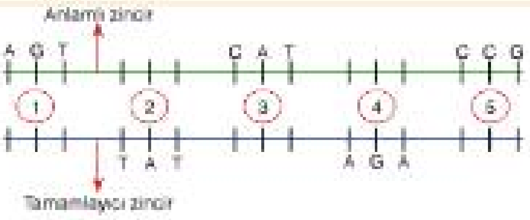
Çözüm 4

Polizomlar çok sayıda ribozomun aynı mRNA' yı okumak için meydana getirdiği geçici bir oluşum olduğuna göre;

- Bir protein çeşidinden kısa sürede fazla miktarda üretilmesini sağlayabilirler.
- Bir mRNA kullanılarak farklı çeşitlerde proteinlerin üretilebilmesini sağlayamazlar; çünkü bir mRNA'dan bir çeşit protein sentezlenir.
- Protein sentezinde kullanılan amino asit sayısının azaltılmasını sağlayamazlar; çünkü amino asit sayısının azalması demek, üretilmesi istenen proteinden başka bir protein sentezlemek demektir.

Cevap **A**

Çözüm 5



DNA dan mRNA sentezlenirken; DNA daki A karşısına mRNA da U, DNA daki T karşısına mRNA da A, DNA daki C karşısına mRNA da G, DNA daki G karşısına mRNA da C gelir.

Şekilde verilmiş olan DNA bölgesindeki kodlarla ilgili;

- 1 numaralı kodun şifrelediği amino asitin mRNA kodonu UCA olduğu için, ribozomlara taşıyan tRNA molekülü AGU antikodonuna sahiptir.
- 2 numaralı kodun tamamlayıcı şifresi TAT olduğuna göre anlamlı şifresi ATA' dır. Bu kodun karşılığı olan mRNA kodonu ise UAU'dur. (B yanlıştır.)
- 3 numaralı koda (CAT) uygun mRNA kodonu GUA dır.
- 4 numaralı anlamlı kod TCT nükleotit dizilişine sahiptir.
- Genin gösterilen kısmından beş farklı kodon oluşturulur; çünkü beş farklı kod içermektedir.

Cevap **B**

Çözüm 6

- replikasyon sürecinde DNA' nın kalıp olarak kullanılan zincirleri ile yeni oluşan zincirler arasında kalıcı,
- transkripsiyon sürecinde DNA' nın kalıp olarak kullanılan zinciri ile sentezlenen RNA zinciri arasında geçici,
- translasyon sürecinde ise mRNA ile tRNA' lar arasında geçici olarak hidrojen bağları kurulur.

Dolayısıyla hidrojen bağlarının kurulması süreçlerin tümünde ortaktır.

Translasyon ribozomda gerçekleşir ve amino asitler tüketilir. Replikasyon ve transkripsiyon çekirdekte gerçekleşir, doğrudan DNA kullanılır.

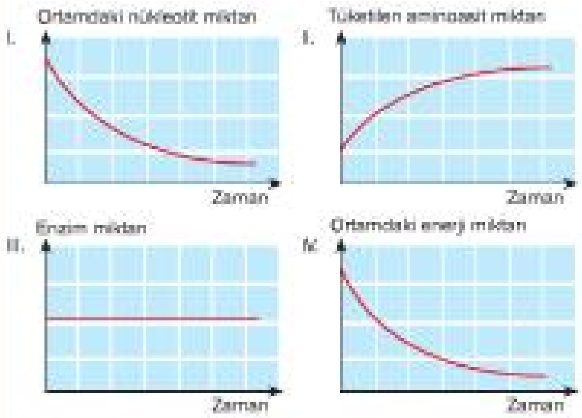
Cevap **C**

Çözüm 7



Şemada gösterilen santral dogma olayının; a aşaması replikasyon, b aşaması transkripsiyon, c aşaması ise translasyondur.

Buna göre;



grafiklerinden,

- I nolu grafikteki değişim; a ve b aşamalarında,
- II nolu grafikteki değişim; sadece c aşamasında,
- III nolu grafikteki değişim; tüm aşamalarda,
- IV nolu grafikteki değişim; tüm aşamalarda

gerçekleşir.

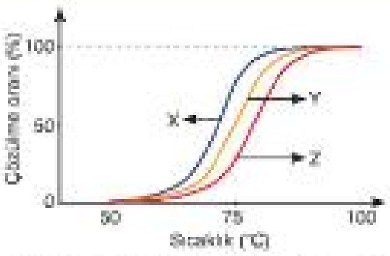
Cevap **C**

Çözüm 8

Bir hücrede bulunan mRNA molekülleri sadece belirli bir proteine özel olduğundan, ilgili proteinin yeterince üretimi yapıldıktan sonra parçalanarak ortadan kaldırılır. tRNA ve rRNA molekülleri ise bir hücredeki her proteinin sentezinde kullanılabildiğinden bozulmadıkları sürece varlıklarını korurlar.

Cevap A

Çözüm 9



Verilen grafikteki eğrilerden, X' in diğerlerine oranla en düşük, Z' nin ise en yüksek sıcaklık derecesinde çözündüğü anlaşılmaktadır. Bu durum, aynı sayıda nükleotite sahip üç DNA' dan X'in en az sayıda, Z' nin ise en fazla sayıda hidrojen bağı içerdiğini gösterir.

Z' de en fazla hidrojen bağının olması, en fazla guanin ve sitozine sahip olması ile açıklanabilir. X' de en az hidrojen bağının olması ise en az guanin ve sitozine sahip olması ile açıklanabilir. Çünkü guanin ve sitozinler arasında üçlü, adenin ve timin arasında ikili hidrojen bağı bulunur.

Bu bilgilere göre ilgili DNA'lar için C seçeneğindeki grafik yanlıştır.

Cevap C

Ünite Tarama Testi (Test - 4)

Çözüm 1

Bir polipeptidin yapısında bulunan amino asitlerin sayı, çeşit ve dizilim sırasının bilinmesine bağlı olarak, bu proteinin sentez süreci ile ilgili;

- Ribozoma amino asit getiren tRNA sayısı bilinir; çünkü kullanılan amino asit sayısı kadar tRNA molekülü görev alır.
- Kullanılan tRNA çeşit sayısı bilinemez. Bunun nedeni bir amino asitin farklı tRNA'lar ile taşınabilmesidir. Örneğin polipeptitte 2 tane X amino asiti varsa ikisini de CCC antikodonlu tRNA taşıyabileceği gibi, birini CCC diğerini ise CCA antikodonlu tRNA taşıyabilir.
- Sentezi sonlandıran kodon çeşidi bilinemez; çünkü üç çeşit sonlandırıcı kodondan hangisinin kullanıldığı bilinemez.
- Kalıp olarak kullanılan mRNA' daki kodon sayısı bilinir. mRNA'lar, amino asit sayısı kadar kodona ve bir tane de durdurucu kodona sahiptir.

Cevap B

Çözüm 2

Gen klonlaması, bir genin kopyasının oluşturulup başka bir canlıya aktarılmasıdır. İnsülin hormonunun sentezinden sorumlu genin bakterilere aktarılması bu duruma örnektir.

Melezleme istenilen özelliklerin yavru bireyde sağlanabilmesi için genotipleri farklı iki bireyin çaprazlanmasıdır. Hücrelerdeki kromozom sayısının 3n veya daha fazla olmasına poliploidi denir.

İstenilen özelliklere sahip sperm ve yumurtaların yapay olarak birleştirilmesi yöntemine yapay döllenme denir.

Canlılardaki bozuk genlerin tespit edilmesi, değiştirilmesi ve onarılmasını sağlayan uygulamalara gen terapisi denir.

Cevap B

ÇÖZÜMLER

Çözüm 3

Bir molekülün DNA veya RNA olduğuna; taşıdığı tüm pürin bazları ile pirimidin bazlarının arasında hidrojen bağlarının bulunması kesin kanıttır; çünkü her DNA' da karşılıklı iki organik bazdan biri pürin, diğeri pirimidindir ve tümünün arasında hidrojen bağları bulunur. tRNA' nın ise sadece belirli kısımlarında bu durum görülür.

Cevap E

Çözüm 4

Verilen antikodonların ilk önce mRNA kodonlarının karşılığını, daha sonra da bu kodonlara karşılık gelen DNA kodlarının hangileri olduğunu karşılarına yazalım.

	tRNA antikodonu	mRNA kodonu	DNA kodu
I.	ACG	UGC	ACG
II.	UUA	AAU	TTA
III.	CAG	GUC	CAG
IV.	GCU	CGA	GCT

Not: Antikodon şifreleri ile kod şifreleri arasındaki tek fark; kodda T varsa antikodonda U vardır. Bu durum yukarıdaki tabloda da görülmektedir.

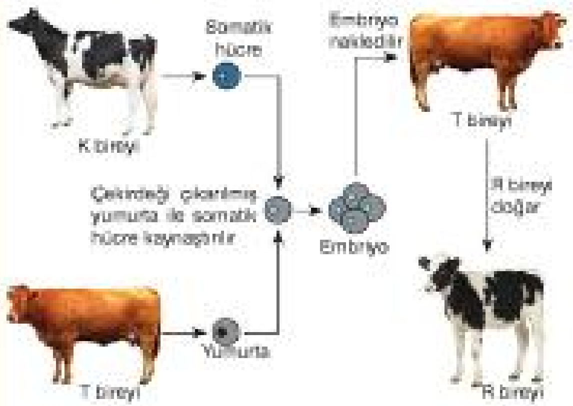
Cevap B

Çözüm 5

Soruda verilmiş olan tanıma göre; rekombinant DNA teknolojisinin kullanılması ile ekosistemlere yeni türler eklenerek tür çeşitliliğinin artmasının sağlanması, düzenli bir işleyişe (sürdürülebilirliğe) sahip ekosistemlerdeki dengeyi bozabilir. Dolayısıyla bu durum çevreye zarar verici bir risk taşıyacağından biyogüvenlik kapsamındaki bir önlem olarak değerlendirilemez.

Cevap C

Çözüm 6



Verilen şemaya göre;

- Embriyoyu oluşturan hücrelerin çekirdeğinde bulunan genler K bireyinin somatik hücrelerindeki genlerle özdeştir; çünkü kaynaşmadan sonra yumurtada K bireyinin hücresinin çekirdeği bulunmaktadır.
- R bireyine ait hücrelerde bulunan genlerin tamamının kaynağı K bireyidir; çünkü yumurtada DNA olarak sadece K bireyinin çekirdeğindeki DNA bulunuyor.
- T bireyi hem yumurta verici hem de taşıyıcı anne olarak görev yapmıştır.
- R bireyi klonlama yöntemi uygulanarak elde edilen bir canlıdır; çünkü R bireyi tamamen K bireyinin genleri ile oluşan kopya (klon) bir canlıdır.
- R bireyi K bireyinin genetik kopyası olsa bile, üreteceği gametler K'nın gametlerinden farklı olur; çünkü gamet oluşumu mayozla gerçekleştiği için (homolog kromozom ayrılması ve krossing overden dolayı) oluşacak gametler farklı kalıtsal yapıda olabilir.

Cevap E

Çözümler

Çözüm 7

Gen klonlamada öncelikli olarak geni klonlanmak istenen canlıya ait DNA ve vektör olarak kullanılacak bakteri DNA'sı (plazmit) özel yöntemlerle saf olarak izole edilir.

İkinci olarak izole edilen DNA'daki istenilen gen ve bakteri plazmiti aynı restriksiyon enzimi ile kesilir.

Üçüncü olarak kesilen gen ve plazmit, uygun koşullarda DNA ligaz enzimi ile birleştirilir. Bu işlem sonucunda elde edilen DNA, rekombinant DNA olarak isimlendirilir. Yeni özelliğe sahip plazmit tekrar bakteri hücresine aktarılır.

Son olarak rekombinant bakteriler, uygun kültür ortamında çoğaltılır. Böylece istenilen gen klonlanmış olur.

Cevap C

Çözüm 8

Ökaryot bir hücrede;

- Replikasyon; DNA' nın bulunduğu yapılar olan çekirdek, mitokondri ve plastit çeşitlerinde görülebilir.
- Transkripsiyon; replikasyonun görüldüğü her yerde görülebilir.
- Translasyon; ribozom bulunan, sitoplazma, çekirdek dış zarı, granüllü ER zarı, mitokondri ve plastitlerde görülebilir. Çekirdek sıvısında aktif ribozom olmadığı için translasyon görülmez.

Cevap E

Çözüm 9

Bir hücrede replikasyon veya transkripsiyon olaylarının gerçekleşebilmesi için nükleaz enzimine gerek yoktur; çünkü nükleaz, nükleik asit sindiriminde fosfodiester bağlarını koparan bir enzimdir.

Replikasyon ve transkripsiyon olaylarında bu bağlar koparılırsa molekülün yapısındaki nükleotitler dağılır.

Cevap E

Çözüm 10

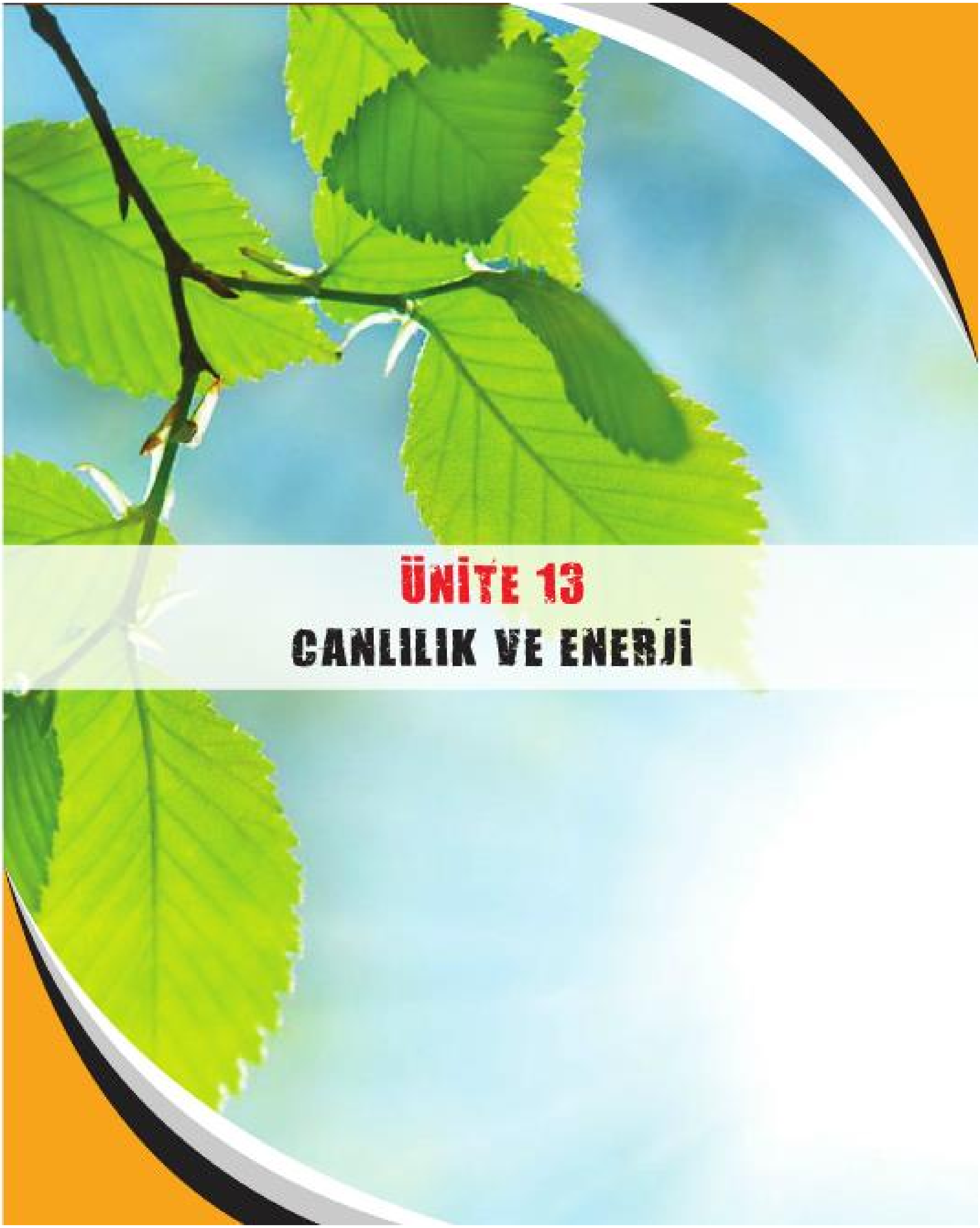
Bir hücrede;

- Transkripsiyon sırasında DNA ile RNA arasında,
- Translasyon sırasında mRNA ile tRNA arasında

geçici hidrojen bağı kurulur.

Kalıp DNA zinciri ile yeni DNA zinciri arasında ise kalıcı hidrojen bağları kurulur.

Cevap C

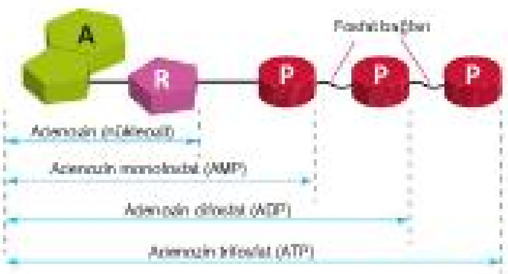


ÜNİTE 13

CANLILIK VE ENERJİ

ATP Molekülü

- ATP sadece hücre içinde üretilen ve tüketilen bir moleküldür. Hücre dışı ortamlara verilmez ve hücrede ihtiyaçtan fazla üretilip depolanmaz. Sürekli kullanılıp üretilir. Her canlı yaşamını devam ettirmek için ATP üretmek zorundadır.
- ATP molekülü adenin bazı, riboz şekeri ve üç molekül fosfat grubunun birleşmesi ile oluşur.



- Hücrede enerji ihtiyacı olduğunda ATP molekülü yıkılarak ADP'ye dönüşür ve ortama serbest enerji verilir. ATP sentezine **fosforilasyon**, yıkımına ise **defosforilasyon** denir.
- **Substrat düzeyinde fosforilasyon:** Bir enzimin substrattan kopardığı inorganik fosfatı ADP ye aktarması ile ATP sentezlenmesidir. Hücre solunumunun glikoliz ve krebs evrelerinde gerçekleşir. Oksijenli solunum, fermantasyon ve oksijensiz solunum yapan bütün canlılarda görülür.
- **Oksidatif fosforilasyon:** Oksijenli solunum, oksijensiz solunum ya da kemosentez sırasında ETS'de (elektron taşıma sistemi) elektronların taşınması sürecinde ATP üretilmesidir.
- **Fotofosforilasyon:** Klorofil pigmenti taşıyan canlılarda ışık enerjisi yardımıyla yüksek enerjili elektronlar klorofilden ayrılır. Bu elektronların ETS de taşınması sırasında ATP üretilmesine fotofosforilasyon denir.

Fotosentez

- Klorofile sahip canlıların havadan aldıkları karbondioksiti, topraktan aldıkları su ile birleştirip, güneş ışığı etkisi ile glikoz ve diğer organik besinleri sentezlemesine **fotosentez** denir.
- Ökaryot hücrelerde fotosentez kloroplast organelinde gerçekleşir. Bitkinin yeşil renkli olan bütün kısımlarında kloroplast bulunur. Fotosentez olayı ile üretilen glikoz molekülleri geçici bir süre kloroplast içinde depolanır.
- Kloroplastın yapısında **tilakoit zar** denilen yassı kesecikler vardır. Klorofiller tilakoit zarlarda bulunur.
- Fotosentezdeki ışığa bağımlı reaksiyonlar **tilakoit zarda**, karbondioksit bağlama reaksiyonları ise **stroma içinde** gerçekleşir.

- Yeşil bitkiler, öglena, algler ve siyanobakterilerde;

$$6\,CO_2 + 6\,H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2$$

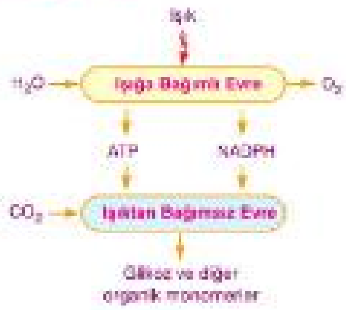
- Kükürt bakterilerinde;

$$6\,CO_2 + 12\,H_2S \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 12\,S + 6\,H_2O$$

- Hidrojen bakterilerinde;

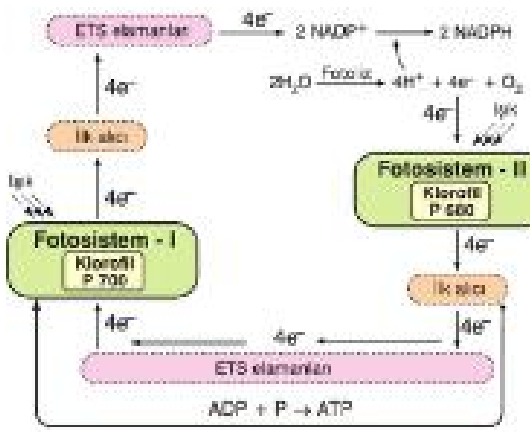
$$6\,CO_2 + 12\,H_2 \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6\,H_2O$$

Fotosentez Reaksiyonları



Işığa Bağımlı Reaksiyonlar

- Bu reaksiyonlar, kloroplastların **granalarında** gerçekleşir. Klorofilin ışığı soğurarak enerji kazanmasıyla ATP sentezlenir.
- Işığı soğuran ve kimyasal enerjiye dönüştürülmesini sağlayan birimlere **fotosistem** denir. Fotosistemler tilakoit zarda bulunur. Klorofilden ayrılan elektronlar ETS'yi oluşturan bir molekülden diğer moleküle doğru aktarılır. Bu aktarım sırasında elektronun kaybettiği enerji ile ATP üretilir. Bu olaya **fotofosforilasyon** denir.
- Işık enerjisi yardımıyla su moleküllerinin elektron (e^-), proton (H^+) ve O_2'e ayrışmasına **fotoliz** denir. Açığa çıkan hidrojenler ve elektronlar $NADP^+$ molekülüne aktarılır ve NADPH molekülü üretilir. Oluşan O_2 atmosfere verilir.



Işıktan Bağımsız Reaksiyonlar

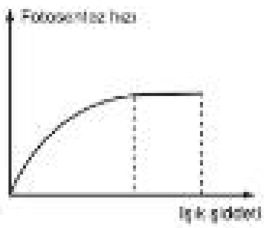
- Bu reaksiyonlar, kloroplastın stromasında gerçekleşir. Işık doğrudan gerekli değildir. Işığa bağlı tepkimelerde açığa çıkan ATP ve NADPH kullanılır.
- Bu reaksiyonlarda CO_2 tüketilerek başta glikoz olmak üzere organik madde çeşitlerinin birçoğu sentezlenir.
- Bu reaksiyonlar CO_2 nin beş karbonlu **ribuloz di fosfat (RDP)** tarafından tutulması ile başlar.
- Işığa bağımlı reaksiyonlardan gelen ATP'lerin kullanılmasıyla CO_2 ile NADPH'ın hidrojenleri birleştirilir. 3C lu **fosfogliseraldehit (PGAL)** molekülleri sentezlenir.
- PGAL'nin bir kısmı glikoza dönüşürken bir kısmı da diğer organik maddelerin sentezinde kullanılır.

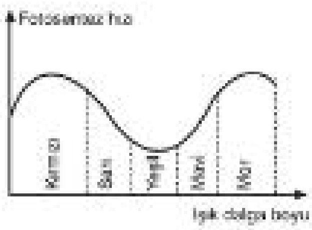
Işığa Bağımlı Tepkimeler	Işıktan Bağımsız Tepkimeler
Işık, klorofil, ETS görev yapar.	Işık, klorofil, ETS görev yapmaz.
Fotofosforilasyon ile ATP sentezlenir.	Işığa bağımlı reaksiyonlarda sentezlenen ATP harcanır.
Tilakoitlerde gerçekleşir.	Stromada gerçekleşir.
H_2O kullanılır, fotoliz gerçekleşir.	CO_2, ATP, NADPH kullanılır.
ATP, NADPH ve O_2 üretilir.	Glikoz ve diğer organik bileşikler üretilir.

Fotosentez Hızını Etkileyen Faktörler

Işık Şiddeti ve Işığın Dalga Boyu

- Işığın şiddeti arttıkça fotosentez hızı artar. Belirli bir değerden sonra hız sabit kalır.





- Klorofil en çok kırmızı ve mor dalga boylarındaki ışığı soğurur. Yeşil ışığın ise çoğunu yansıtır. Bundan dolayı fotosentez hızı kırmızı ve mor ışıkta en yüksek, yeşil ışıkta en düşük değerdedir.

Su ve Mineraller

- Su fotosentezin ışığa bağımlı evresinde kullanılır. Ayrıca su enzimlerin çalışması için uygun ortam oluşturur. Demir klorofil sentezinde görev yapar. Magnezyum klorofil pigmentinin yapısına katılır.

Sıcaklık

- Sıcaklık artışı, fotosentez hızını belirli bir değere kadar artırır. Sıcaklığın 35 °C'nin üzerine çıkması, genellikle bitkilerde fotosentez hızının düşmesine neden olur.



Karbondioksit Yoğunluğu

- CO_2 ışıktan bağımsız tepkimelerin başlaması için gereklidir. CO_2 miktarının artması fotosentez hızını belirli bir değere kadar artırır. Sonra hız sabit kalır. Havadaki CO_2 yoğunluğu belirli bir değerin altına düşerse, bitki CO_2 bağlayamaz ve fotosentez durur.



Kemosentez

- Bazı bakteri ve arkelerin inorganik maddelerin oksitlenmesiyle açığa kimyasal enerjiyi kullanarak organik besin sentezlemesine **kemosentez** denir. Bu canlılara da **kemoototrof canlılar** denir.
- Oksitlenme sonucu elde edilen enerji ile ATP sentezlenir. ATP'ler CO_2 ve H_2O'yu birleştirmek için kullanılır.

$$2NH_3 + 3O_2 \xrightarrow{\text{Enzimler}} 2HNO_2 + 2H_2O + \text{Kimyasal enerji}$$

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{Enzimler}]{} \text{Glikoz} + 6O_2$$

- Amonyak, demir, nitrit, nitrat, hidrojen ve hidrojen sülfür gibi maddeler kemoototrof canlıların kemosentezde kimyasal enerji elde etmek için oksitlediği maddelerdir.
- Kemoototrof canlılar, klorofil bulundurmadıkları için besin sentezi sırasında ışık enerjisi kullanmaz. Bu canlılar fotosentez yapanlardan farklı olarak hem gündüz hem de gece besin üretebilir. Açığa çıkan oksijeni atmosfere vermezler.

Örnek 1

Fotosentez ve kemosentezde;

I. dış ortama oksijen verilmesi,

II. klorofilin görev yapması,

III. karbondioksit özümlemesi yapılması,

IV. ATP sentezlenmesi

olaylarından hangileri ortak olabilir?

A) Yalnız III B) I ve III C) III ve IV

D) I, II ve IV E) I, III ve IV

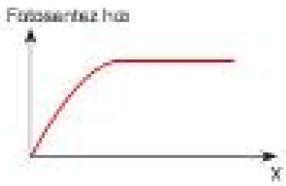
Çözüm

Dış ortama oksijen verilmesi ve klorofilin görev yapması fotosentezde görülür, kemosentezde görülmez. Kemosentezde oksidasyon için oksijen harcandığından dışarı verilmez.

İki olayda da karbondioksit kullanılarak organik besin sentezlenir. Karbondioksit özümlemesi ve ATP sentezi her iki olay için ortaktır.

Cevap **C**

Örnek 2



Yukarıdaki grafikte fotosentez hızını etkileyen ve X ile gösterilen faktör aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) Işığın dalga boyu

B) Sıcaklık

C) Su miktarı

D) Işık şiddeti

E) Ortamın pH değeri

Çözüm

Ortamda ışık yokken fotosentez gerçekleşmez. Işık şiddetindeki artış fotosentez hızını belirli bir değere kadar artırır. Fotosentez hızı maksimum değere ulaştıktan sonra, ışık şiddetinin artışı fotosentez hızını değiştirmez.

Cevap **D**

Örnek 3

Hücrelerde aşağıda verilen moleküllerden hangisi, enerji üretilen tepkimelerden enerji tüketilen tepkimelere enerji aktarma işlevinde doğrudan görev alır?

A) ATP B) DNA C) RNA

D) Hormon E) Enzim

Çözüm

Hücre içinde enerji üretilen tepkimelerden enerji tüketilen tepkimelere enerji aktaran molekül ATP'dir. Enerji verici tepkimeler sırasında açığa çıkan enerji ATP'deki fosfat bağına aktarılır. Enerji alan reaksiyon sırasında ATP molekülü ADP ve P'ye ayrıştırılıp açığa çıkan enerji tepkimeye aktarılır.

Cevap **A**

Örnek 4

İşaretli atom çeşitlerinin kullanıldığı fotosentez tepkimeleri ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi doğrudur?

A) Karbon atomları işaretli karbondioksitin kullanılması sonucu oluşan su moleküllerinde işaretli atomlara rastlanır.

B) Oksijen atomları işaretli suyun kullanımına bağlı olarak işaretli oksijen gazları oluşur.

C) İşaretli oksijene sahip bir glikozun üretimi için işaretli oksijene sahip su tüketilmelidir.

D) Mor sülfür bakterilerinde işaretli atomlara sahip H_2S kullanılırsa işaretli karbonlara sahip glikoz üretilir.

E) Oksijen atomları işaretli karbondioksitin kullanılması sonucu oluşan oksijen gazlarının tamamı işaretli olur.

Çözüm

Fotosentezde kullanılan sudaki hidrojenler glikozun yapısına katılırken, oksijenler serbest oksijen gazına dönüşür. Bundan dolayı oksijen atomları işaretli suyun kullanımı sonucu işaretli oksijen gazları oluşur.

Cevap **B**

Örnek 5

Aşağıdaki canlılardan hangisinde klorofil molekülleri bir organel içerisinde yer almaz?

A) Öglena
B) Yeşil alg
C) Siyanobakteri
D) Eğrelti otu
E) Böcekçil bitki

Çözüm

Ökaryot fotoototrof canlılarda klorofil molekülleri kloroplast içindeki tilakoit zarlarda bulunur. Prokaryot fotoototrof canlılarda ise klorofil molekülleri sitoplazmada bulunur. Siyanobakteriler prokaryot hücre yapısına sahiptir.

Cevap **C**

Örnek 6

Fotosentezde;

I. klorofillerin ışığı soğurarak elektron fırlatması,
II. ATP sentezlenmesi,
III. ETS moleküllerinin kullanılması

olayları hangi sıraya göre gerçekleşir?

A) I, II, III B) I, III, II C) II, III, I
D) III, I, II E) III, II, I

Çözüm

Klorofil molekülünün ışık enerjisini soğurmasıyla elektronlar serbest kalır. Serbest kalan elektronlar, kloroplastlardaki granumda bulunan elektron taşıma sistemi (ETS) tarafından tutulur.

Klorofilden ayrılan elektronlar, indirgenme (redüksiyon) ve yükseltgenme (oksidasyon) kurallarına göre ETS'yi oluşturan bir molekülden diğer moleküle doğru aktarılır. Bu aktarım sırasında elektronun kaybettiği enerji ile ATP üretilir.

Cevap **B**

Örnek 7

Fotosentez yapan bir bitki hücresinde;

I. CO_2,
II. kloroplast,
III. ışık soğurucu pigment,
IV. enzim

şeklinde verilenlerden hangileri kesinlikle kullanılır?

A) Yalnız I B) I ve III C) I, II ve III
D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

Çözüm

Fotosentez yapan bir hücrede, CO_2; besin hammaddesi olarak, klorofil; ışık soğurucu pigment olarak, enzim; tepkimeleri katalizlemek için kesinlikle kullanılır.

Bitki hücrelerinde klorofiller kloroplast içerisinde bulunur. Dolayısıyla kloroplast organeli de kesinlikle kullanılır.

Cevap **E**

Örnek 8

Aşağıda verilen moleküllerden hangisi, fotosentezin ışıktan bağımsız tepkimelerinde oluşturulup, ışığa bağımlı tepkimeler evresine aktarılır?

A) ATP
B) $NADP^+$
C) CO_2
D) O_2
E) Glikoz

Çözüm

Fotosentezin ışığa bağımlı evresinde üretilen ATP ve NADPH molekülleri, ışıktan bağımsız evrede kullanınca oluşan ADP, P_i ve $NADP^+$ molekülleri ışığa bağımlı evreye aktarılır.

Cevap **B**

1. Ökaryotik bir hücrede gerçekleşen fotosentezde;

I. enerji,

II. elektron

kaynağı olarak kullanılan yapılar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	Işık	H_2S
B)	H_2S	H_2
C)	H_2O	H_2S
D)	Işık	H_2O
E)	Işık	H_2

2. Fotosentezin ışıktan bağımsız evresinde aşağıdaki bileşiklerden hangisi sentezlenirken diğerlerinden farklı bir atom çeşidi tüketilir?

A) Gliserol

B) Glikoz

C) Amino asit

D) Yağ asitleri

E) Riboz şekeri

3. Kemosentezde görülen aşağıdaki durumlardan hangisi fotosentezde <u>gözlenmez</u>?

A) Glikoz sentezi

B) ETS elemanlarının indirgenip yükseltgenmesi

C) Karbondioksitin özümleme tepkimelerinde kullanımı

D) Oksijenin hem üretimi hem de tüketimi

E) Işıklı ortamda gerçekleşebilme

4. Fotosentezin ışıktan bağımsız evresinde (Calvin döngüsünde);

I. ATP hidrolizi,

II. NADP molekülünün hidrojen tutarak indirgenmesi,

III. CO_2 miktarının azalması,

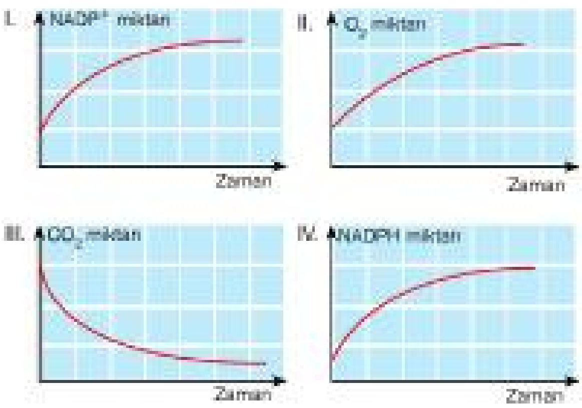
IV. O_2 miktarının artması

olaylarından hangileri gerçekleşir?

A) I ve III B) II ve III C) III ve IV

D) I, II ve III E) I, III ve IV

5. Bir bitki hücresinin kloroplastlarında bulunan bazı bileşiklerin miktarında fotosentez tepkimelerine bağlı olarak gerçekleşen değişimler aşağıdaki grafiklerde gösterilmiştir.



Buna göre grafiklerdeki değişimlerden ışığa bağımlı tepkimeler evresi ile ışıktan bağımsız tepkimeler evresi sonucunda gerçekleşenler, aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Işığa bağımlı tepkimeler evresi	Işıktan bağımsız tepkimeler evresi
A)	I ve II	II ve IV
B)	II ve IV	I ve III
C)	I ve III	II ve IV
D)	I, II ve III	Yalnız IV
E)	Yalnız II	I, III ve IV

6. Yapılan araştırmalarda bir canlının;

- $6CO_2 + 6H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$
- $2NH_3 + 3O_2 \longrightarrow 2HNO_2 + 2H_2O + \text{Enerji}$
- $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O$

tepkimelerini gerçekleştirilebildiği gözlenmiştir.

Bu canlı ile ilgili yapılan aşağıdaki açıklamalardan hangisi doğrudur?

A) Aerobik koşullarda yaşayabilen ve zarlı organellere sahip hücrelerden oluşan bir organizmadır.

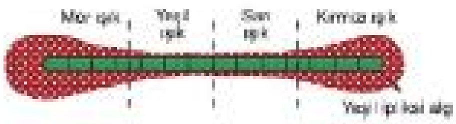
B) Tükettiğinden daha fazla oksijen ürettiği için bulunduğu ortamın oksijen kısmi basıncının yükselmesini sağlar.

C) İhtiyaç duyduğu organik bileşikleri hem ışıklı hem de ışıksız ortamlarda üretebilen ototrof bir canlıdır.

D) Hem oksijenli solunum hem de fotosentez tepkimelerini gerçekleştirebilir.

E) Klorofil moleküllerini içeren kıvrımlı hücre zarlarına sahiptir.

7. Bir bilim insanı prizmadan geçirerek değişik renklere ayırdığı ışığı, yeşil ipliksi alg üzerine düşürüyor. Ortamda bulunan oksijen seven bakterilerin bir süre sonra şekildeki gibi dağıldığını gözlüyor.



Bu deney ve gözleme göre;

I. mor ışığın alg üzerine düştüğü bölgede sadece fotosentezin ışığa bağımlı evresinin gerçekleştiği,

II. yeşil ışığın düştüğü bölgede sadece fotosentezin ışıktan bağımsız evresinin gerçekleştiği,

III. kırmızı ışığın alg üzerine düştüğü bölgede oksijenin fazla üretildiği

sonuçlarından hangilerine ulaşılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

8. Fotosentez yapan bitkiler ve bakteriler için aşağıda verilen özelliklerden hangisi ortak <u>değildir</u>?

A) İnorganik bir bileşiğin hidrojen kaynağı olarak kullanılması

B) Üretilecek organik besinin yapısındaki karbon atomlarının kaynağı olarak karbondioksit tüketilmesi

C) Işık enerjisinin kimyasal bağ enerjisine dönüştürülmesi

D) Işığa bağımlı tepkimeler için ışık soğurucu pigment kullanılması

E) Tepkimelerin bağımsız bir organel içinde gerçekleşmesi

9. Aşağıdaki tepkimelerden hangisini gerçekleştirebilen ve arke olmadığı bilinen fotoototrof bir organizmanın ait olduğu alem <u>kesinlikle</u> bilinir?

A) $C_6H_{12}O_6 + 6H_2O \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O$

B) Işık enerjisi $\longrightarrow$ Kimyasal bağ enerjisi

C) $H_2S \longrightarrow 2e^- + 2H^+ + S$

D) $NADPH \longrightarrow NADP^+ + 2e^- + H^+$

E) $H_2O \longrightarrow 2e^- + 2H^+ + {}^1/_2O_2$

10. Yapısındaki karbon ve oksijen atomları işaretli olan karbondioksit moleküllerinin tüketildiği fotosentez tepkimelerinde oluşan,

I. PGAL,

II. O_2,

III. glikoz

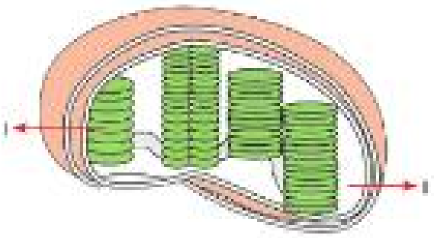
bileşiklerinin hangilerinde işaretli karbon veya oksijen atomlarına rastlanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

Pal Yayınları

Test - 1	1-D	2-C	3-D	4-A	5-B	6-C	7-C	8-E	9-C	10-D

1. Bitkilerde fotosentez tepkimelerinin gerçekleştiği organel aşağıda şematize edilmiştir.



Buna göre;

a. NADPH molekülünün yükseltgendiği,

b. suyun fotolizinin gerçekleştiği,

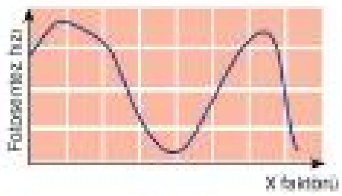
c. DNA eşlenmesinin olduğu,

d. CO_2'nin tüketildiği

kısımların karşılığı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	a	b	c	d
A)	I	I	I	II
B)	I	I	II	II
C)	I	II	II	I
D)	II	I	II	II
E)	II	I	I	I

2. X faktöründeki değişime bağlı olarak fotosentez hızında gözlenen değişim eğrisi aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Buna göre fotosentez hızını etkileyen X faktörü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) Işık şiddeti

B) Ortam sıcaklığı

C) CO_2 miktarı

D) Yaprak yüzey alanı

E) Işığın dalga boyu

3. **Bir bitki hücresinde;**

I. substrat düzeyinde fosforilasyon,

II. oksidatif fosforilasyon,

III. fotofosforilasyon

tepkimelerinden hangileri gerçekleştirilebilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

Pri Yayınları

4. **Seralarda;**

I. ıslak saman balyalarının konulması,

II. oksijen kısmi basıncının artırılması,

III. toprağa organik gübre eklenmesi,

IV. seraya sadece yeşil dalga boylu ışık gönderen ışıklandırma sisteminin kurulması

uygulamalarından hangilerinin, ürün verimini artırması beklenir?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III

D) I, II ve IV E) II, III ve IV

5. **Fotosentezin ışıktan bağımsız evre tepkimelerinin karanlık ortamlarda <u>gerçekleşmemesi</u> ile ilgili,**

I. Işıktan bağımsız evrede ışığı soğurarak enerji yüklenen enzimler kullanılır.

II. Işıktan bağımsız evrede kullanılan ve üretimi için ışık enerjisi gereken bazı moleküller karanlık ortamda üretilemez.

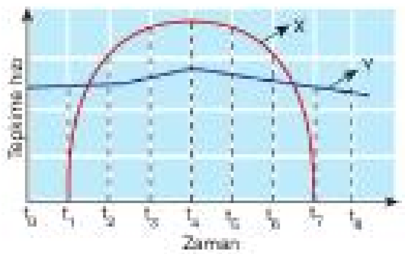
III. Karanlık ortamda bitkiler yeterince solunum yapamaz, dolayısıyla ışıktan bağımsız evre için yeterli ATP üretilemez.

açıklamalarından hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

6. Bir bitki hücresinde fotosentez ve solunum hızının belirli bir zaman aralığındaki değişim eğrisi aşağıdaki grafikte X ve Y olarak gösterilmiştir.



Buna göre aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

A) X eğrisi fotosentez, Y eğrisi ise solunum hızını göstermektedir.

B) Fotofosforilasyonun gerçekleştiği her zamanda fotosentez hızı solunum hızından yüksektir.

C) Solunum kesintisiz, fotosentez ise kesintili olarak gerçekleşir.

D) Her ikisinin de gerçekleştiği zamanların çoğunda fotosentez hızı solunum hızından daha yüksektir.

E) Grafikteki bazı zaman aralıklarında ortam ışıklı, bazı zaman aralıkları ise karanlıktır.

7. Sıcaklığın fotosentez hızı üzerine etkisini inceleyen bir bilim insanı, ortam sıcaklığı 35 °C olduğunda fotosentez hızının maksimum olduğunu, sıcaklık artmaya devam edince fotosentez hızının yavaşladığını tespit etmiştir.

Sıcaklığın 35 °C'den daha yüksek olduğu ortamlarda fotosentez hızının yavaşlamasında temel etken aşağıdakilerden hangisidir?

A) Fotosentez tepkimelerinin enzimler aracılığı ile gerçekleşmesi

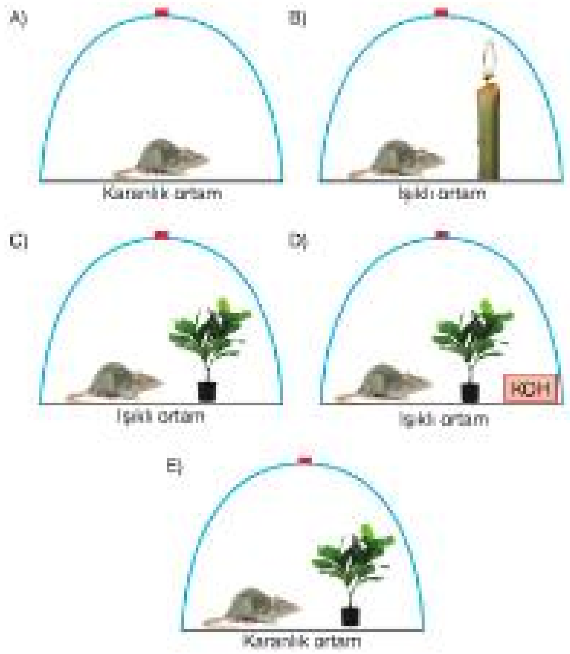
B) Enerji kaynağı olarak ışığın kullanılması

C) Işıktan bağımsız evre tepkimelerinde CO_2 tüketilmesi

D) Fotosentez olaylarının kloroplast organelinde gerçekleşmesi

E) Tepkime sırasında oksijen gazının oluşması

8. Hacimleri eşit olan ve içinde yeterince besin bulunan aşağıdaki fanusların hangisinde bulunan fare daha uzun süre yaşayabilir?



9. Kemosentez tepkimelerinde enerji üretmek amacıyla aşağıdaki inorganik maddelerden hangisi oksitlenmez?

A) H_2S B) Fe C) NH_3 D) NO_2 E) H_2O

10. Bir insan hücresinde gerçekleşebilen;

I. n (amino asit) ⟶ protein,

II. n (glikoz) ⟶ glikojen,

III. glikoz ⟶ $CO_2 + H_2O$,

tepkimelerinden hangileri egzergonik (enerji açığa çıkaran) tepkimedir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

Test - 2	1-D	2-E	3-E	4-A	5-D	6-B	7-A	8-C	9-E	10-C

- Organik besinlerin oksijenin varlığında, birbirini takip eden kimyasal reaksiyonlarla CO_2 ve H_2O gibi inorganik ürünlere kadar parçalanması ve bağlarındaki enerjinin ATP nin yapısına aktarılmasına **oksijenli solunum** denir.
- Organik besinlerden oksijen kullanılmadan, ETS yardımıyla ATP üretilmesine **oksijensiz solunum** denir.
- Organik besinlerin oksijen kullanılmadan kısmi olarak yıkılıp, başka organik moleküllere dönüşerek ATP elde edilmesine **fermantasyon** denir.

Oksijenli Solunum

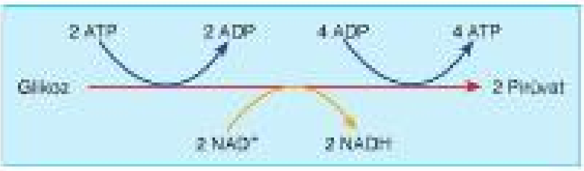
- Oksijenli solunum; glikoliz, pirüvik asidin asetil CoA'ya dönüşümü, Krebs devri ve oksidatif fosforilasyon (elektron taşıma sistemi) olmak üzere dört evrede gerçekleşir.

$$\text{Glikoz} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + \text{ATP} + \text{ısı}$$

- Glikoliz reaksiyonları sitoplazmada, diğer reaksiyonlar mitokondride gerçekleşir.

Glikoliz

- Glikozun sitoplazmada enzimler kullanılarak iki molekül **pirüvik aside (pirüvat)** kadar parçalanmasıdır. Glikoliz hem oksijenli solunumun hem de fermantasyonun ilk aşamasıdır.



- Glikolizde 2 ATP harcanır, 4 ATP üretilir. Net 2 ATP kazanılır. Tepkimeler sırasında glikozdan koparılan elektron ve protonları tutan NAD^+ indirgenir ve NADH oluşur.

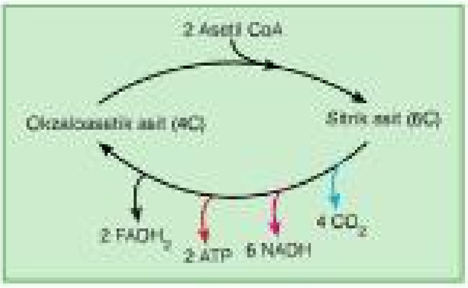
Pirüvik Asidin Asetil-CoA'ya Dönüşümü

- Pirüvik asit ortamda oksijen varsa mitokondriye geçer. Mitokondri içerisinde enzimler yardımıyla asetil CoA molekülüne dönüşür. Bu sırada NADH meydana gelir ve CO_2 açığa çıkar.



Krebs Döngüsü (Sitrik Asit Döngüsü)

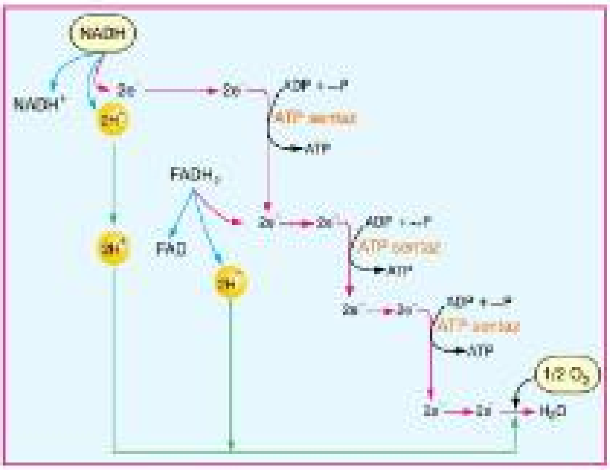
- Prokaryot hücrelerde sitoplazmada, ökaryot hücrelerde mitokondrinin matriks sıvısında gerçekleşir.
- Krebs döngüsü, iki karbonlu asetil CoA molekülünün okzalo asetik asit ile birleşip altı karbonlu sitrik asidi oluşturması ile başlar.
- Sitrik asit çeşitli ara tepkimelerle tekrar okzalo asetik asiti oluşturur. Bir molekül glikozdan iki asetil CoA oluştuğu için, iki Krebs döngüsü gerçekleşir.



- Krebs döngüsünde 2 asetil CoA kullanımı sonucunda toplam 4 CO_2 ve 2 ATP sentezlenir. ATP sentezinde substrat düzeyinde fosforilasyonla gerçekleşir. Tepkimeler boyunca 6 NAD^+ ile 2 FAD indirgenir ve 6 NADH, 2 $FADH_2$ oluşur.
- Krebs döngüsü sonunda üretilen CO_2'ler difüzyonla ortamda yayılır. ATP'ler ise ihtiyaç duyulan yere taşınarak kullanılır. NADH ve $FADH_2$'ler ise ETS' ye aktarılır.

ETS (Elektron Taşıma Sistemi)

- Oksijenli solunumun glikoliz, pirüvatın asetil CoA'ya dönüşümü ve Krebs döngüsü evrelerinde indirgenen NAD^+ ve FAD koenzimlerinin tuttuğu elektonların kullanılması ile ATP sentezlenir.
- ETS, ökaryot hücrelerde mitokondrinin kristalarında, prokaryotlarda ise hücre zarı kıvrımlarında (mezozom) bulunan ETS elemanları ve ATP sentaz enzimleri ile gerçekleştirilir.



- ETS nin sonunda düşük enerjili hale gelmiş olan elektronlar, oksijen ve protonlar birleşerek suyu meydana getirir. Bu durumda oksijenli solunumda son elektron alıcısı olarak oksijen görev yapar.

Oksijensiz Solunum

- Toprağın içerisinde ve bataklıkta yaşayan bazı bakterilerde görülür.
- Glikozun oksijen kullanılmadan yıkılması sırasında ETS yardımıyla ATP üretilmesidir. ETS'de elektronların taşınması sırasında açığa çıkan enerji ile ATP sentezlenir. Oksijenli solunuma göre daha az ATP üretilir.
- Oksijensiz solunumda son elektron alıcısı, oksijen dışında bir inorganik moleküldür. Bazı bakteriler elektronları nitrat, sülfat, kükürt ve demir gibi inorganik yapılı son elektron alıcılarına aktarırlar.

Fermantasyon

- Glikozun oksijen kullanılmadan enzimatik tepkimelerle **etil alkol** veya **laktik asit** gibi organik moleküllere dönüştürülmesidir. Fermantasyon sitoplazmada gerçekleşir.
- Ekmek, yoğurt, sirke ve kefir gibi besin maddelerinin üretimi fermantasyon yoluyla gerçekleşir.
- **Glikoliz** ve **son ürün oluşum evresi**nden meydana gelir. Glikoliz oksijenli solunumdakinin aynısıdır. Glikoliz sonucunda net 2 ATP, 2 NADH ve 2 pirüvik asit elde edilir.

Etil Alkol Fermantasyonu

- Etil alkol fermantasyonu bazı bakterilerde, maya hücrelerinde ve bazı bitkilerin tohumlarında görülür.
- Glikoliz sonucu oluşan pirüvik asit, enzimatik tepkimeler sonucunda etil alkole dönüşür.

Glikoz + 2 ATP → 2 Etil alkol + 2 CO_2 + 4 ATP

- Son ürün evresinde 2 CO_2 oluşur. Glikolizde elde edilen 2 NADH molekülündeki hidrojenler, son ürün oluşumunda tepkimelere katılarak etil alkol üretilmesini sağlar.



Laktik Asit Fermantasyonu

- Omurgalıların çizgili kaslarında ve memelilerin olgun alyuvar hücrelerinde ve bazı bakterilerde görülür.

Glikoz + 2 ATP → 2 Laktik asit + 4 ATP

- Son ürün evresinde pirüvik asitler, ortamdaki NADH moleküllerinin hidrojenlerini alarak laktik asite dönüşür. CO_2 meydana gelmez.
- İnsanlarda çizgili kas hücreleri, yeterli oksijenin olmadığı durumlarda laktik asit fermantasyonu ile ATP üretir.
- Hücrelerde biriken laktik asit, kan damarlarına geçerek beyne taşınır. Beyindeki bazı merkezleri uyararak yorgunluğa ve uykuya neden olur.



- Fermantasyonda organik molekülün yapısındaki enerjinin çok az bir kısmı açığa çıkarken, büyük bir kısmı etil alkol ve laktik asit gibi son ürünlerin yapısında kalır.

Oksijenli Solunum	Fermantasyon
Oksijenli ortamda gerçekleşir.	Oksijensiz ortamda gerçekleşir.
Ökaryot canlılarda sitoplazma ve mitokondride, prokaryot canlılarda sitoplazmada gerçekleşir.	Hem ökaryot hem prokaryot canlılarda sitoplazmada gerçekleşir.
ETS elemanları görev alır.	ETS elemanları görev almaz.
Substrat düzeyinde fosforilasyon ve oksidatif fosforilasyon görülür.	Sadece substrat düzeyinde fosforilasyon görülür.
Son ürünler CO_2 ve H_2O gibi inorganik maddelerdir.	Son ürünler etil alkol ve laktik asit gibi organik maddelerdir.
Bir molekül glikozdan net ATP kazancı yaklaşık 30-32 ATP dir.	Bir molekül glikozdan net ATP kazancı 2 ATP dir.

Örnek 9

Aşağıda belirtilen tepkimelerden hangisi oksijenli solunuma aittir?

A) Glikoz → 2 Laktik asit

B) Glikoz + O_2 → CO_2 + H_2O

C) H_2O_2 → H_2O + 1/2 O_2

D) n (Amino asit) → Protein

E) n (Glikoz) → Glikojen

Çözüm

Verilen tepkimelerden A → laktik asit fermantasyonu, B → oksijenli solunum, C → hidrojen peroksitin parçalanması, D → protein sentezi ve E → glikojen sentezi tepkimesidir.

Cevap **B**

Örnek 10

Hücresel solunumun;

I. glikoliz,
II. Krebs döngüsü,
III. ETS

evrelerinden hangilerini katalizleyen enzimler tüm canlılarda ortak olarak sentezlenebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm

Bütün canlılar metabolik işlevlerinde kullanılmak amacıyla hücresel solunum veya fermantasyon ile ATP sentezlerler. Glikoliz evresi hem hücresel solunum hem de fermantasyonda ortak olarak gerçekleşir.

Cevap **A**

Örnek 11

Oksijenli solunumla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Bir organizmanın oksijenli solunum hızı metabolik ihtiyaçlarına bağlı olarak değişir.
B) Oksijenli solunumda enerji verici besinin yapısındaki yüksek enerjili elektronlar ETS'ye taşınır.
C) Oksijenli solunum oksijenin bulunmadığı ortamlarda gerçekleşmez.
D) Tepkimelerin gerçekleşmesine bağlı olarak hücredeki ATP miktarı artar.
E) Bitkilerde oksijenli solunum tepkimeleri kloroplast organelinde gerçekleşir.

Çözüm

Prokaryot hücrelerde oksijenli solunum tepkimeleri sitoplazmada gerçekleşirken, ökaryot yapılı her hücrede oksijenli solunum tepkimeleri sitoplazma ve mitokondri organelinde gerçekleşir.

Cevap **E**

Örnek 12

Glikoliz tepkimelerinde aşağıda verilen maddelerden hangisinin tüketimi gerçekleşmez?

A) ATP
B) ADP
C) NAD^+
D) Oksijen
E) Glikoz

Çözüm

Glikoliz tepkimelerinde glikozun aktifleştirilmesi sürecinde ATP harcanır. Glikolizin ilerleyen tepkimelerinde substrat düzeyinde fosforilasyon ile ATP sentezlenir.

Glikoliz sürecinde NAD^+ molekülü indirgenir. Glikolizde oksijen kullanılmaz. Oksijenli solunumda oksijen tüketimi ETS evresinde gerçekleşir.

Cevap **D**

Örnek 13

Fermantasyonda ATP veriminin düşük olmasında;

I. glikoliz evresinde indirgenen NAD^+ koenziminin son ürün oluşurken yükseltgenmesi,
II. besinlerin yapısından koparılan elektronların ETS'de kullanılmaması,
III. son ürünlerin organik yapılı olması,
IV. tepkimenin enzimler aracılığı ile gerçekleşmesi

faktörlerinden hangileri etkili değildir?

A) Yalnız III B) I ve IV C) II ve III D) I, II ve III E) I, II ve IV

Çözüm

Fermantasyonda ATP veriminin düşük olmasının iki temel nedeni vardır. Birincisi fermantasyonda ETS kullanılmaması, ikincisi de son ürünlerin organik yapılı olmasıdır. Son ürünler organik yapılı olduğundan enerjinin büyük kısmı son ürünlerin yapısında kalmış olur.

Cevap **B**

Örnek 14

Krebs döngüsünde açığa çıkan;

I. CO_2,
II. NADH,
III. $FADH_2$,
IV. ATP

moleküllerinden hangileri ETS evresinde kullanılabilir?

A) I ve IV B) II ve III C) I, II ve III
D) I, II ve IV E) II, III ve IV

Çözüm

Krebs döngüsünde açığa çıkan CO_2 molekülleri solunumda kullanılmaz. Difüzyonla yayılır. ATP molekülleri enerjiye ihtiyaç olan olaylarda kullanılır. NADH ve $FADH_2$ ise ETS evresine elektron taşır.

Cevap B

Örnek 15

Ökaryot hücrelerde fotofosforilasyon ile oksidatif fosforilasyonda aşağıdaki durumlardan hangisi ortaktır?

A) ETS' ye aktarılan elektronların kaynağı
B) ATP sentezinde kullanılan enerjinin temel kaynağı
C) ETS elemanlarının bulunduğu yer
D) Son elektron tutucu olan molekül çeşidi
E) Elektron akışına bağlı olarak açığa çıkan serbest enerji sayesinde ATP sentezlenir.

Çözüm

ETS' ye aktarılan elektronların kaynağı fotofosforilasyonda klorofil, oksidatif fosforilasyonda organik besinlerdir. ATP sentezinde kullanılan enerjinin temel kaynağı fotofosforilasyonda ışık enerjisi, oksidatif fosforilasyonda organik besinlerdir.

ETS elemanları fotofosforilasyonda kloroplastta, oksidatif fosforilasyonda mitokondride bulunur. Son elektron tutucu olan molekül çeşidi fotofosforilasyonda klorofil ve $NADP^+$ dir. Oksidatif fosforilasyonda ise oksijendir.

Her iki fosforilasyon olayında da elektron akışına bağlı olarak açığa çıkan serbest enerji sayesinde ATP sentezlenir.

Cevap E

Örnek 16

Hücresel solunumda;

I. asetil - CoA'nın oluşması,
II. sitrik asitin oluşması,
III. pirüvatın mitokondri iç zarından taşınması,
IV. $FADH_2$ oluşması

olaylarının gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I, III, II, IV B) II, III, IV, I C) II, I, III, IV
D) III, I, II, IV E) III, II, IV, I

Çözüm

Glikoliz sonucunda oluşan piruvat, oksijen varsa mitokondriye girerer ve asetil CoA' ya dönüşür. Asetil CoA, okzalo asetik asit ile birleşip altı karbonlu sitrik asidi oluşturur ve Krebs döngüsü başlar. Krebs döngüsünün ilerleyen aşamalarında $FADH_2$ oluşur.

Cevap D

Örnek 17

Oksijenli solunumun ETS evresi ile ilgili aşağıda yapılan açıklamalardan hangisi <u>yanlıştır</u>?

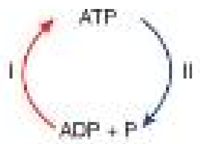
A) Hücresel solunumda ATP verimi en yüksek olan evredir.
B) Ökaryot canlılarda mitokondri matriksinde bulunan elemanlarla gerçekleştirilir.
C) NADH ve $FADH_2$ koenzimlerinin yükseltgenmesi sağlanır.
D) Organik besinlerden koparılan yüksek enerjili elektronlar kullanılır.
E) Bu evrede oksijen tüketimi ve su üretimi gerçekleşir.

Çözüm

ETS evresinde kullanılan elemanlar mitokondri organelinin iç zarına (krista) gömülü olarak bulunur. Mitokondrilerin matriksinde Krebs döngüsü gerçekleşir.

Cevap B

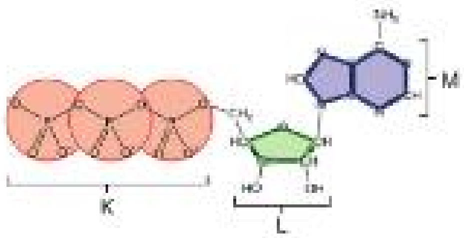
1. Hücrelerde ATP sentezi ve yıkımı ile ilgili bir şema aşağıda verilmiştir.



Şemada numaralandırılan tepkimeler ile bu tepkimelerin görüldüğü olaylar arasında yapılan aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

	I	II
A)	Glikoliz	Aktif taşıma
B)	Oksijensiz solunum	Protein sentezi
C)	Fotosentez	Fotosentez
D)	Oksijenli solunum	Polisakkarit sentezi
E)	Disakkarit yıkımı	Kolaylaştırılmış difüzyon

2. Hücre içinde egzergonik tepkimelerde açığa çıkan enerjiyi endergonik tepkimelere taşıyan ATP molekülüne ait bir şekil aşağıda verilmiştir.



Şekilde harflerle belirtilen yapılarla ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi doğru değildir?

A) K olarak gösterilen yapı üç fosfat grubundan oluşur ve bu gruplar arasında yüksek enerjili iki fosfat bağı bulunur.

B) K yapısı ile L yapısını birbirine bağlayan bağ çeşidi polipeptit oluşurken amino asitler arasında da kurulur.

C) L yapısı hücredeki tüm RNA çeşitlerinde ortak olarak bulunan bir pentozdur.

D) M hem DNA hem de RNA yapısında bulunabilen bir pürin bazı çeşididir.

E) M ve L arasında kurulan bağ çeşidi, disakkarit ve polisakkaritlerin yapısında da bulunur.

3. Glikoliz olayı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

A) Bütün canlılarda ortak olarak gözlenen ekzergonik bir olaydır.

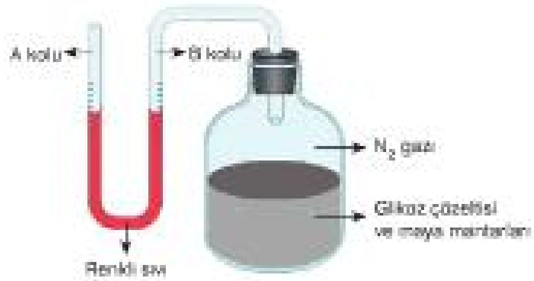
B) Bazı enzim çeşitlerinin bütün canlılarda ortak olarak bulunabileceğine kanıt olarak kullanılır.

C) Gerçekleşmesi sürecinde hem fosforilasyon hem de defosforilasyon tepkimeleri gözlenir.

D) Glikoliz sürecinde organik bileşiklerden koparılan yüksek enerjili elektronlar FAD koenziminin indirgenmesinde kullanılır.

E) Prokaryot ve ökaryot hücrelerde glikoliz tepkimelerinin tamamı sitoplazma sıvısında gerçekleşir.

4. İçinde glikoz çözeltisi ve maya mantarları bulunan ağzı kapalı ve boş kalan kısmı sadece N_2 gazı ile dolu bir deney kabı şekildeki gibi manometreye bağlanmıştır.



Yeterli süre beklenince deney düzeneğinde;

I. çözeltideki glikoz miktarının artması,

II. maya mantarlarının sayısının artması,

III. deney kabında gaz basıncının artması,

IV. manometredeki renkli sıvının B koluna doğru yükselmesi

durumlarından hangilerinin görülmesi beklenir?

A) I ve II B) II ve III C) II ve IV D) III ve IV E) I, II ve III

5. **Canlılarda gözlenen;**

I. substrat düzeyinde fosforilasyon,

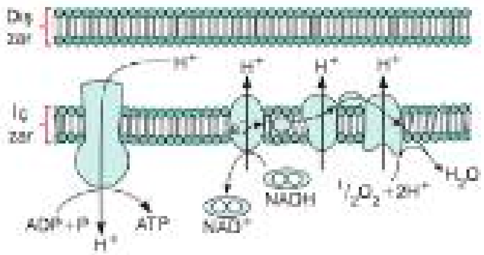
II. oksidatif fosforilasyon,

III. fotofosforilasyon

çeşitlerinin canlılarda görülme sıklığı yönüyle <u>en fazla olandan en az olana</u> doğru sıralanması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I - II - III B) I - III - II C) II - III - I D) III - I - II E) III - II - I

6. Oksijenli solunumda mitokondride gözlenen oksidatif fosforilasyon sürecine ait bir şema aşağıda gösterilmiştir.



Bu olayla ilgili,

I. NADH moleküllerinin yükseltgenmesi sonucu gerçekleşen elektron akışı sırasında, matrikste bulunan hidrojen protonları dış ve iç zar arasındaki boşluğa geçer.

II. Protonlar derişimi yüksek olan kısımdan derişimi düşük olan kısma doğru geçerken ATP sentezi gerçekleştirilir.

III. ETS elemanları aracılığı ile taşınan elektronun son tutucusu oksijendir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

7. **Oksijenli solunum ile oksijensiz solunum arasında aşağıdaki faktörlerden hangisi yönüyle fark vardır?**

A) NAD^+ koenziminin kullanılması

B) Son elekton tutucu molekül çeşidi

C) ETS' nin kullanılması

D) Oksidatif fosforilasyon ile ATP üretimi

E) Glikoliz aşamasının görülmesi

8. **Aşağıda verilenlerden hangisi, hamurun mayalanması süreci ile ilgili bir olaydır?**

A) Laktik asit fermantasyonu

B) Kemosentez

C) Oksijenli solunum

D) Oksijensiz solunum

E) Etil alkol fermantasyonu

9. **Anaerobik koşullarda gerçekleşebilen;**

I. oksijensiz solunum,

II. laktik asit fermantasyonu,

III. alkol fermantasyonu

olaylarındaki son elektron alıcı moleküller aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	SO_4^{2-}	laktik asit	pirüvat
B)	NO_3^-	pirüvat	asetaldehit
C)	SO_4^{2-}	asetaldehit	etil alkol
D)	SO_4^{2-}	laktik asit	oksijen
E)	NO_3^-	pirüvat	pirüvat

Test - 3 1-E 2-B 3-D 4-B 5-A 6-E 7-B 8-E 9-B

1. **Fotofosforilasyon ve oksidatif fosforilasyonda;**

I. enerji kaynağı,

II. elektron kaynağı,

III. ETS kullanımı,

IV. ATP sentaz enzimi kullanımı

faktörlerinden hangileri ortaktır?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve IV D) I, III ve IV E) II, III ve IV

2. **Bir molekül glikozun kullanıldığı oksijensiz solunum ve etil alkol fermantasyonu ile ilgili,**

I. Hem oksijensiz solunum hem de etil alkol fermantasyonunda oksijen molekülleri tüketilmez.

II. Oksijensiz solunumda ETS kullanılır ancak fermantasyonda kullanılmaz.

III. Her iki olayda da glikoliz tepkimeleri sitoplazmada ortak olarak gerçekleşir.

IV. Her iki olayın da ATP verimi aynıdır.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III D) I, II ve IV E) II, III ve IV

3. **Bir insan hücresinde glikoliz tepkimelerinde oluşan;**

I. ATP,

II. hidrojen atomuna ait elektron ve protonlar,

III. pirüvat

moleküllerinden hangileri sitoplazmadan mitokondri organeline geçer?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. **Oksijenli solunum tepkimelerinde CO_2 nin açığa çıkması;**

I. glikoliz,

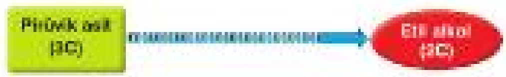
II. Krebs devri,

III. ETS de elektronların taşınması

olaylarından hangilerinin oluşumu sırasında meydana gelir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

5. Etil alkol fermantasyonu sırasında gerçekleşen bir reaksiyon aşaması aşağıda verilmiştir.



Bu reaksiyon aşamasında aşağıdakilerden hangisi meydana gelir?

A) ATP sentezi

B) Oksijenin açığa çıkması

C) ATP harcanması

D) NADH molekülündeki hidrojenlerin tepkimeye katılması

E) ETS de elektronların taşınması

6. **Hücresel solunumda NAD^+ indirgenmesi ve NADH yükseltgenmesinin görülebildiği;**

I. glikoliz,

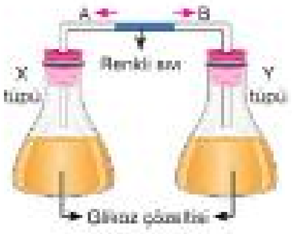
II. Krebs devri,

III. ETS

evreleri ile ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	NAD^+ indirgenmesi görülen evreler	NADH yükseltgenmesi görülen evreler
A)	I ve II	Yalnız III
B)	I ve III	Yalnız II
C)	II ve III	Yalnız I
D)	Yalnız III	I ve II
E)	I ve II	I ve III

7. İçinde eşit miktarda glikoz çözeltisi bulunan ve havası alınmış iki deney kabı, içinde renkli sıvı bulunun bir boru ile aşağıdaki gibi birbirine bağlanmıştır.



Normal oda koşullarında bulunan X ve Y tüplerinde aşağıdaki işlemlerden hangisinin yapılması, renkli sıvının A tarafına doğru hareket etmesini sağlar?

	X	Y
A)	Zorunlu aerob bakteri eklenmesi	Zorunlu aerob bakteri eklenmesi
B)	Yoğurt bakterisi eklenmesi	Maya mantarı eklenmesi
C)	Maya mantarı eklenmesi	Yoğurt bakterisi eklenmesi
D)	Çimlenen buğday tohumu eklenmesi	Yoğurt bakterisi eklenmesi
E)	Çimlenen buğday tohumu eklenmesi	İnsan kas dokusu eklenmesi

8. **Enerji dönüşümleri ile ilgili olarak;**

I. sadece oksijenli solunum yapan,

II. sadece oksijensiz solunum yapan,

III. sadece fermantasyon yapan

canlılardan hangilerinde oksidatif fosforilasyon olayı görülebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

9. **Oksijenli solunum, fermantasyon, fotosentez ve kemosentez olaylarının tümü için aşağıdaki özelliklerden hangisi ortaktır?**

A) Sadece ışıklı ortamlarda gerçekleşebilme

B) Doğal ortamlarda her an kesintisiz devam etme

C) Tepkimeler sırasında önce defosforilasyon daha sonra fosforilasyon gözlenmesi

D) Sadece oksijenli ortamlarda gerçekleşme

E) Hücredeki organik madde miktarını değiştirebilme

10. **Fermantasyon sürecinde son ürün oluşumu tepkimelerinin gerçekleşmesinin temel nedeni aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Oksijenli solunumdan daha fazla miktarda ATP üretmek

B) Ortamda sürekli olarak NAD^+ moleküllerinin bulunmasını ve bu sayede glikolizin devamlılığını sağlamak

C) Ortamda organik yapılı son ürünlerin birikmesini sağlamak

D) Karbondioksit üretimini sağlamak

E) Hücrede pirüvat birikimini engellemek

11. **Havası alınmış, uygun koşullara sahip ve içinde maya mantarları özütünün bulunduğu kapalı deney tüplerine aşağıda verilen besinlerden hangisinin eklenmesi durumunda fermantasyon tepkimeleri gerçekleşebilir?**

A) Karbondioksit

B) Sodyum

C) Su

D) Glikoz

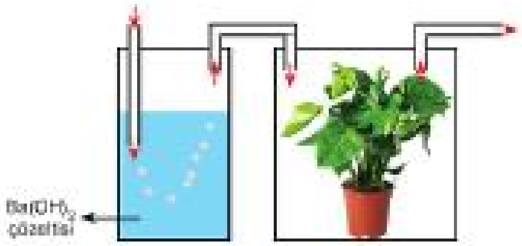
E) Vitamin

Test - 4 1-B 2-C 3-D 4-B 5-D 6-A 7-B 8-C 9-E 10-B 11-D

1. **Kemosentez olayı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?**

A) Bazı kemosentetik bakteriler ortamın oksijen miktarını artırabilirler.
B) Kemosentez yapan bir canlı ototrof beslenme şekline sahiptir.
C) Kemosentez tepkimelerinin tamamı sitoplazmada gerçekleşir.
D) İnorganik maddelerin oksitlenmesinden elde edilen enerji kullanılır.
E) Ökaryot canlılarda gözlenmeyen bir olaydır.

2. Aşağıdaki saydam deney düzeneğinde tek yönlü hava akımı oluşturulmuş ve bitkiye verilen havanın $Ba(OH)_2$ çözeltisinden geçmesi sağlanmıştır. Işıklı ortamda bulunan deney düzeneğinde, saksı içinde bitkinin ihtiyaç duyduğu tüm mineraller ve su, yeterli miktarda bulunmaktadır.



Buna göre deney düzeneğinde;

I. bitkinin bulunduğu ortama yeterli CO_2 molekülünün gelmemesi,
II. bitkinin fotosentez hızında artış olması,
III. büyüme hızında artış olması,
IV. yapraklarının zamanla sararması ve bitkinin ölmesi

durumlarından hangilerinin gerçekleşmesi beklenir? ($Ba(OH)_2$ çözeltisi CO_2 tutucudur.)

A) Yalnız IV B) I ve III C) I ve IV D) II ve III E) I, II ve IV

3. Mitokondri bakımından zengin olan kahverengi yağ dokusu hücrelerinde mitokondrinin iç zarlarında bulunan termogenin adı verilen protein yapılı bir kanal, zarlar arası alanda bulunan H^+ iyonlarının matrikse dönüşünü sağlarken ATP üretimi yerine ısı üretimi sağlar.

Buna göre aşağıda verilen canlılardan hangisinde kahverengi yağ dokusunun fazla miktarda bulunması beklenir?

A) Sıcak saatlerde yaz uykusuna yatan timsahlar
B) Fazla miktarda enerji harcayan maraton koşucuları
C) Kış uykusuna yatan kutup ayıları
D) Tropikal biyomlarda yaşayan aslanlar
E) Metabolik olarak aktif olan ve avlanan yılanlar

4. **Bir iskelet kası hücresinin sitoplazmasında;**

- Pirüvat ⟶ Asetil CoA
- Pirüvat ⟶ Laktik asit

tepkimelerinin hangi oranlarda gerçekleştiğinin belirlenmesinde aşağıda verilen faktörlerden hangisi etkilidir?

A) Hücrenin ATP ihtiyacı
B) Sitoplazmik sıvının pH değeri
C) Ortam sıcaklığı
D) Hücrede bulunan oksijen miktarı
E) Hücredeki mitokondri organelinin sayısı

5. **Kloroplastlı bir bitki hücresi** "Fotosentez hızı > Solunum hızı durumundan Solunum hızı > Fotosentez hızı" **durumuna geçince, aşağıda verilenlerden hangisinde azalma olması beklenir?**

A) Solunumla üretilen ATP miktarı
B) Karbondioksit miktarı
C) Hücrenin oksijen tüketimi
D) Hücrenin glikoz tüketimi
E) Sitoplazmanın pH değeri

6. **Birinde ıslatılmış, diğerinde ise diğer tüpteki ile aynı miktarda fakat haşlanmış bezelye tohumlarının bulunduğu, yeterli oksijen içeren kapalı iki deney tüpü normal oda koşullarında bekletilirse aralarında;**

I. oksijen miktarı,

II. sıcaklık değeri,

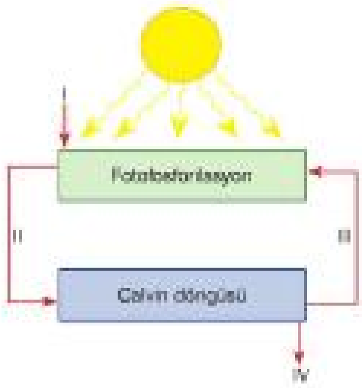
III. gaz basıncı

faktörlerinden hangileri yönüyle fark oluşması beklenir? (Bezelye tohumlarının solunumda glikoz kullandığı varsayılacaktır)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

7. Bitkilerde fotosenteze ait bir şema aşağıda verilmiştir.



Şemada numaralarla belirtilen yerlere aşağıdakilerden hangisi yazılabilir?

	I	II	III	IV
A)	H_2O	ATP	NADPH	Oksijen
B)	H_2	ADP	CO_2	Besin
C)	O_2	$NADP^+$	ADP	Amino asit
D)	H_2O	NADPH	ADP	Glikoz
E)	H_2S	ATP	O_2	Vitamin

8. 1940' lı yıllarda zayıflamak için kullanılan DNP adlı bir ilaç, mitokondri zarlarını H^+ iyonlarına karşı geçirgen hale getirerek etkili olmuştur. DNP bazı insanlarda ölüme neden olunca kullanımından vazgeçilmiştir.

Buna göre DNP, aşağıda belirtilenlerin hangisinden dolayı zayıflamaya neden olabilir?

A) Mitokondri kristasında bulunan ETS'nin elektron akışı yapamaması

B) DNP'nin solunumda kullanılan oksijen miktarını azaltması

C) Oksidatif fosforilasyonda ATP üretimini azalttığından, hücrelerin yeterli miktarda enerji elde etmek için çok fazla organik besini solunumda kullanması

D) Ortama yayılan H^+ iyonlarının organik yapı taşlarını inorganik maddelere parçalaması

E) DNP'nin laktik asit fermantasyonunun artmasına neden olması

9. **Fotosentez sürecinde;**

I. klorofil moleküllerine düşen fotonların taşıdığı enerjinin soğrulması,

II. ATP sentaz enziminin tilakoit zarın iki yüzü arasında oluşan proton derişim farkından faydalanarak ATP sentezlemesi,

III. karbondioksit moleküllerinin organik bileşiklere bağlanması,

IV. NADPH bileşiğinin ortama elektron vererek yükseltgenmesi

olayları hangi sıraya göre gerçekleşir?

A) I - II - III - IV B) I - III - II - IV C) I - IV - II - III

D) III - IV - I - II E) IV - II - III - I

Test - 5	1-A	2-C	3-C	4-D	5-E	6-C	7-D	8-C	9-A

ÇÖZÜMLER

Test - 1

Çözüm 1

Ökaryotik bir hücrede (bitkiler, algler ve öglena gibi) gerçekleşen fotosentezde;

- enerji kaynağı ışık enerjisi,
- elektron kaynağı ise H_2O' dur.

Bazı bakteriler (prokaryot) ise elektron kaynağı olarak H_2 veya H_2S kullanabilmektedir.

Cevap D

Çözüm 2

Karbonhidrat monomerleri, gliserol ve yağ asitlerinin yapısında sadece C, H ve O atomları bulunur. Bu bileşiklerin sentezinde sadece CO_2 ve H_2O tüketilir. Amino asitlerin yapısında ise C, H, O, N bulunur ve sentezinde CO_2, H_2O ve nitrat tuzları tüketilir.

Cevap C

Çözüm 3

Kemosentezde görülen;

- glikoz sentezi,
- ETS elemanlarının indirgenip yükseltgenmesi,
- karbondioksitin özümleme tepkimlerinde kullanımı,
- ışıklı ortamda gerçekleşebilme

özellikleri fotosentezde de gözlenir.

Kemosentezde inorganik maddelerden enerji elde etmek için O_2 kullanılarak oksidasyon olayı gerçekleşir. Bu yüzden kemosentezde O_2 hem tüketilir hem de üretilir. Fakat fotosentezde sadece üretilir.

Cevap D

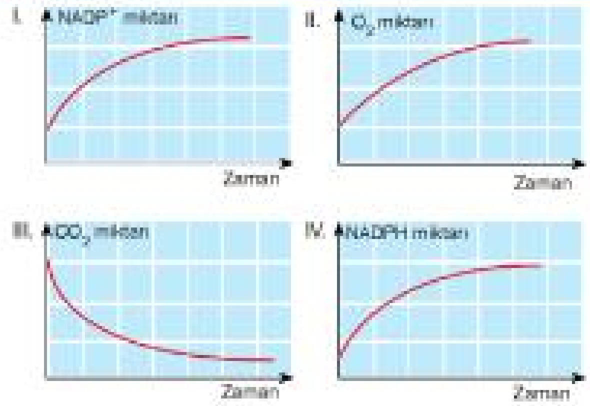
Çözüm 4

Fotosentezin ışıktan bağımsız evresinde; CO_2 kullanılarak organik besinler sentezlenir. ATP harcanır. NADPH molekülünün hidrojenleri kullanılır.

Işığa bağımlı evrede suyun fotolizi sonucu oluşan oksijen atmosfere verilir.

Cevap A

Çözüm 5



Fotosentezin ışığa bağımlı evresinde; ATP sentezi, $NADP^+$ molekülünün indirgenmesi (dolayısıyla NADPH miktarının artışı) ve O_2 üretimi gibi olaylar görülür.

Işıktan bağımsız evrede; CO_2 tüketimi, NADPH molekülünün yükseltgenmesi (dolayısıyla $NADP^+$ miktarının artışı) ve organik besin sentezi gibi olaylar gerçekleşir.

Cevap B

Çözüm 6

- $6CO_2 + 6H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$
- $2NH_3 + 3O_2 \longrightarrow 2HNO_2 + 2H_2O + \text{Enerji}$
- $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O$

tepkimelerini, oksijenli solunum yapabilen kemosentetik bir canlı gerçekleştirebilir. Kemosentez ise sadece bir bakteri veya arke grubu canlılarda görülür.

Buna göre bu canlı;

- Zarlı organellere sahip hücrelerden oluşan bir organizma olamaz.
- Kemosentez yapan canlılar dış ortama oksijen vermez, bu yüzden de bulunduğu ortamın oksijen basıncını yükseltmez.
- Kemosentez olayı hem ışıksız hem de ışıklı ortamlarda gerçekleşebildiği için, bu canlı ihtiyaç duyduğu organik bileşikleri hem ışıklı hem de ışıksız ortamda üretebilen ototrof bir canlıdır.(C seçeneği doğru).
- Kemosentez yapan bir canlı fotosentez yapamaz ve klorofil bulundurmaz.

Cevap C

Çözümler

Çözüm 7

Klorofil en çok mor ve kırmızı dalga boylu ışığı soğurduğu için, fotosentez bu ışıkların düştüğü kısımlarda daha hızlı gerçekleşmiştir. Birim zamanda üretilen oksijen miktarı daha fazladır. Dolayısıyla oksijen seven bakteriler, bu kısımlarda daha çok toplanmıştır.

Yeşil dalga boylu ışık klorofil tarafından çok az miktarda soğurulduğundan fotosentez, yeşil dalga boylu ışıkta en düşük hızda gerçekleşir.

Fotosentezde ışığa bağımlı evre ve ışıktan bağımsız evre birbirinin devamı şeklinde gerçekleşir. Işığın çeşidine göre birinin gerçekleşip diğerinin gerçekleşmemesi söz konusu değildir.

Cevap C

Çözüm 8

- Hidrojen kaynağı olarak bitkiler H_2O, bazı bakteriler H_2, bazı bakteriler H_2S, bazı bakteriler H_2O kullanırlar.
- Işık enerjisinin kimyasal bağ enerjisine dönüştürülmesi ve karbondioksit kullanılması bütün fotosentetik canlılarda ortaktır.
- Işığa bağımlı tepkimeler için ışık soğurucu pigment (klorofil), bitkilerde ve bakterilerde ortak olarak kullanılır.

Bitkilerde tepkimeler bağımsız bir organel içinde (kloroplastlarda) gerçekleşir. Bakterilerde kloroplast yoktur, tepkimeler sitoplazmada gerçekleşir.

Cevap E

Çözüm 9

Arke olmadığı bilinen ve;

$$H_2S \longrightarrow 2e^- + 2H^+ + S$$

tepkimesinin görüldüğü bir canlı kesinlikle bakteriler aleminde bulunur; çünkü H^+ ve elektron kaynağı olarak H_2S kullanma özelliği sadece prokaryotik bir canlıda görülür.

Cevap C

Çözüm 10

Fotosentezde kullanılan CO_2 moleküllerindeki C atomları sadece ışıktan bağımsız evrede açığa çıkan organik bileşiklerin yapısına katılırken O atomları hem organik bileşiklerin hem de açığa çıkan suyun yapısına katılabilmektedir.

Buna göre karbon ve oksijen atomları işaretli olan karbondioksitlerin tüketildiği fotosentez tepkimelerinde açığa çıkan;

PGAL ve glikoz

bileşiklerinde işaretli karbon veya oksijen atomlarına rastlanabilir.

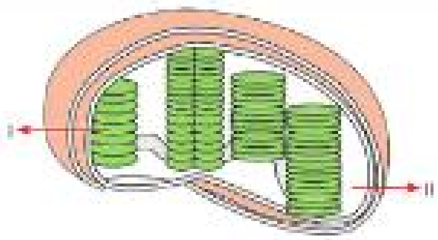
Oksijen suyun fotolizi sonucu oluştuğu için yapısında işaretli oksijene rastlanmaz.

Cevap D

Test - 2

Fil Yayınları

Çözüm 1



Kloroplasta ait verilen şekilde I nolu yapı grana lamellerini göstermekte olup ışığa bağımlı tepkimeler bu kısımda gerçekleşir. II ise stroma adı verilen sıvı kısmı göstermekte olup bu kısımda ışıktan bağımsız evre tepkimeleri gerçekleşir. Ayrıca DNA, RNA ve ribozomlar da stromada bulunur.

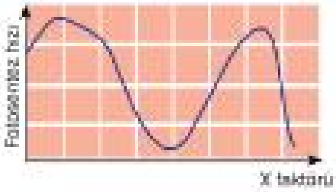
Buna göre;

- a. NADPH molekülünün yükseltgenmesi ışıktan bağımsız evrede olduğu için II nolu kısımda,
- b. Suyun fotolizi ışığa bağımlı evrede olduğu için I nolu kısımda,
- c. DNA eşlenmesi, DNA stromada bulunduğu için II nolu kısımda,
- d. CO_2 tüketimi ışıktan bağımsız evrede olduğu için II nolu kısımda gerçekleşir.

Cevap D

ÇÖZÜMLER

Çözüm 2



Fotosentezin hızında yukarıdaki gibi değişime neden olabilen tek bir faktör vardır; o da ışığın dalga boyudur. Çünkü fotosentez sadece belirli dalga boyları arasında (görünür ışıkta) gerçekleşmesinin yanı sıra, görünür ışığın bazı dalga boylarında minimum, bazı dalga boylarında ise maksimum hızda gerçekleşir.

Cevap E

Çözüm 3

Bir bitki hücresi hem oksijenli solunum hem de fotosentez yapabilir. Bu nedenle oksijenli solunumda görülen substrat düzeyinde fosforilasyon ve oksidatif fosforilasyon olayları ile birlikte, ışık enerjisi sayesinde ATP üretimi anlamına gelen fotofosforilasyon tepkimelerini gerçekleştirebilir.

Cevap E

Çözüm 4

Seralarda;

- Islak saman balyalarının konulması verimi artırabilir; çünkü ıslak saman balyaları çürükçül canlıların çoğalması için ideal bir ortam oluşturur. Çoğalan çürükçül canlılar ise bol miktarda CO_2 üreterek fotosenteze olumlu etki yaparlar ve bu da bitki gelişimini hızlandırır.
- Oksijen kısmi basıncının artırılması fotosentezi etkilemeyeceği için verime katkısı olmaz. Çünkü oksijen fotosentezde üretilir.
- Toprağa organik gübre eklenmesi verimi artırır; çünkü gübredeki organik maddelerin çürümesi ile hem CO_2 açığa çıkar hem de topraktaki mineral oranı artar.
- Seraya sadece yeşil dalga boylu ışık gönderen ışıklandırma sisteminin kurulması verimi artırmaz; çünkü fotosentez hızı yeşil ışıkta en düşüktür.

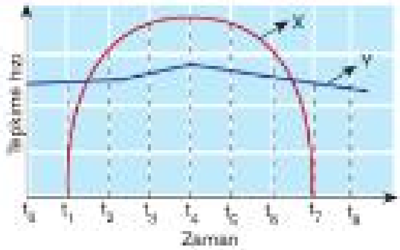
Cevap A

Çözüm 5

- "Işıktan bağımsız evrede ışığı soğurarak enerji yüklenen enzimler kullanılır." yorumu yanlıştır; çünkü hücrelerde ışık soğurarak enerji yüklenen enzimler yoktur.
- Işıktan bağımsız evrede kullanılan ATP ve NADPH molekülleri, sadece ışıklı ortamda gerçekleşebilen ışığa bağımlı evrede üretilir. Bundan dolayı ışıktan bağımsız evre tepkimeleri karanlıkta gerçekleşemez.
- Solunumda üretilen ATP fotosentezde kullanılmaz.

Cevap D

Çözüm 6



- Verilen grafikte "X" fotosentez, "Y" solunum hızındaki değişimleri göstermektedir; çünkü fotosentez günün belirli saatleri arasında gerçekleşirken solunum günün her saatinde gerçekleşir. Yani solunum kesintisiz, fotosentez ise kesintili () olarak gerçekleşir.
- Fotofosforilasyonun gerçekleştiği her zamanda fotosentez hızı solunum hızından yüksek değildir. Örneğin t_1 - t_2 aralığının başında fotofosforilasyon gerçekleşmekte fakat fotosentez hızı solunumdan daha düşük seviyededir (B yanlıştır).
- Fotosentezin yapılabildiği zaman aralıklarında fotosentez hızı genellikle solunum hızından daha yüksektir.
- Grafikteki bazı zaman aralıklarında (t_1'den t_7'ye kadar olan) ortam ışıklı, bazı zaman aralıklarında (örneğin t_7 - t_8 aralığı) karanlıktır.

Cevap B

Çözüm 7

Sıcaklığın 35 °C'den daha yüksek olduğu ortamlarda fotosentez hızının yavaşlamasında temel etken; fotosentez tepkimelerinin enzimler aracılığı ile gerçekleşmesidir; çünkü enzimler sıcaklığa son derece duyarlı moleküllerdir. Bu yüzden yüksek sıcaklık enzimleri olumsuz etkilediğinden, fotosentezin de yavaşlamasına neden olur.

Cevap A

Çözüm 8

Fanuslardaki farelerin ne kadar uzun yaşayacakları ile ilgili en belirleyici faktör O_2 miktarıdır. Dolayısıyla hangi düzenekteki fare daha uzun süre O_2 bulabilirse, o fare en uzun süre yaşar.

Bu bilgilere göre C seçeneğinde verilen düzenekteki fare en uzun süre yaşar; çünkü fare bitkiye CO_2, bitki de fareye O_2 sağlar. Fare diğer düzeneklerde bulunanlara oranla daha uzun bir süre yaşadıktan sonra açlıktan dolayı ölür.

D seçeneğinde ise ortamda bulunan KOH bileşiği CO_2'leri tuttuğu için bitki uzun süre fotosentez yapamaz.

Cevap C

Çözüm 9

Kemosentez tepkimelerinde enerji üretmek amacıyla, soruda verilen maddelerden H_2O kullanılmaz.

Cevap E

Çözüm 10

Bir hücrede gerçekleşen yapım tepkimeleri gibi enerjiye ihtiyaç duyulan tepkimelere endergonik tepkime denir. Protein sentezi ve glikojen sentezi gibi. Oksijenli solunum ve fermantasyon enerji açığa çıkaran (hücreye enerji sağlayan) ekzergonik tepkimelerdir. Glikozun CO_2 ve H_2O'ya dönüşümü gibi.

Cevap C

Test - 3

Çözüm 1

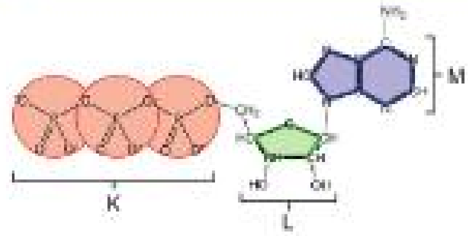


Disakkarit sindiriminde I nolu tepkime gerçekleşmez; çünkü sindirim (hidroliz) olaylarında ATP üretimi ve tüketimi yapılmaz.

Hücre zarından madde geçiş yöntemlerinden olan kolaylaştırılmış difüzyonda II nolu tepkime gerçekleşmez; çünkü bu olay ATP tüketimi yapılmadan meydana gelir.

Cevap E

Çözüm 2



ATP' ye ait şekilde harflerle belirtilen yapılardan,

K; fosfatları, L; riboz şekerini, M ise adenin bazını göstermektedir.

Buna göre;

- K olarak gösterilen yapı üç fosfat grubundan oluşur ve bu gruplar arasındaki fosfat bağları yüksek enerjilidir. Fosfat koparıldığında enerji açığa çıkar.
- K ile L yi birbirine bağlayan bağ ester bağıdır. Polipeptit oluşurken amino asitler arasında peptit bağı kurulur. (B yanlış).
- L hücredeki tüm RNA çeşitlerinde ortak olarak bulunan ribozdur.
- M hem DNA hem de RNA'da bulunabilen bir pürin bazı çeşidi olan adenindir.
- M ve L arasında kurulan bağ çeşidi glikozit bağı olduğundan disakkarit ve polisakkaritlerin yapısında da bulunur.

Cevap B

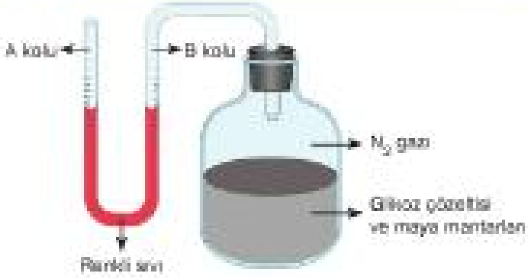
Çözüm 3

Glikoliz olayı;

- Bütün solunum çeşitlerinde gerçekleştiği için tüm canlılarda ortak olarak gözlenen ekzergonik bir olaydır. Dolayısıyla bu tepkimelerde görev yapan enzimler de ortaktır.
- Gerçekleşmesi sürecinde hem fosforilasyon (4 ATP sentezlenir) hem de glikozun aktivasyonu için defosforilasyon (2 ATP harcanır) tepkimeleri gözlenir.
- Gerçekleşmesi sürecinde organik bileşiklerden koparılan yüksek enerjili elektronlar FAD koenziminin değil NAD^+ koenziminin indirgenmesinde kullanılır (D söylenemez).
- Tepkimelerinin tamamı hem prokaryot hem ökaryot canlılarda sitoplazma sıvısında gerçekleşir.

Cevap D

Çözüm 4



Şekildeki deney düzeneğinde;

- Çözeltideki glikoz miktarı maya mantarlarınca fermantasyonda kullanıldığı için azalır.
- Maya mantarları üreyerek sayılarını artırırlar.
- Maya mantarları alkol fermantasyonu yaptıkları için, tepkimeler sonucu üretilen CO_2'den dolayı deney kabındaki gaz basıncı yükselir. Yükselen gaz basıncından dolayı manometredeki renkli sıvı A koluna doğru yükselir.

Cevap B

Çözüm 5

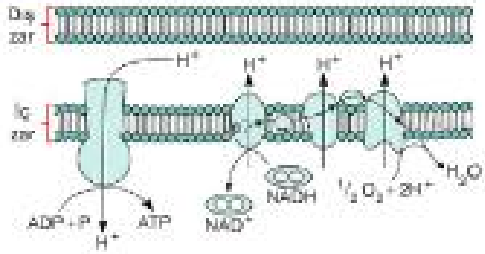
Soruda belirtilen olaylardan;

- I. substrat düzeyinde fosforilasyon glikolizde görüldüğü için; tüm canlılarda,
- II. oksidatif fosforilasyon; oksijenli solunum yapan tüm canlılarda (Sadece glikolizle enerji üreten bazı bakteriler ve bazı arkeler dışındaki tüm canlılarda)
- III. fotofosforilasyon; sadece fotosentez yapan canlılarda (yani bazı prokaryotik canlılar, bazı protistler ve bitkilerde)

Buna göre görülme sıklığı en fazla olandan en az olana doğru sıralama; I - II - III şeklinde olur.

Cevap A

Çözüm 6



Oksidatif fosforilasyonda şekilde görüldüğü üzere;

- NADH moleküllerinden ayrılan elektronların taşınması sırasında hidrojen protonları mitokondrinin dış ve iç zarı arasındaki boşluğa geçer.
- ETS elemanları aracılığı ile taşınan elektronlar son olarak oksijen tarafından tutulur ve su meydana gelir.
- Protonlar, derişimi yüksek olan kısımdan (zarlar arası bölgeden) derişimi düşük olan kısma (matrikse) doğru geçer ve bu sırada ATP sentezi gerçekleştirilir. İç zarda yer alan ATP sentaz enzimi, protonların matrikse geri dönmelerini sağlayan bir kanal oluşturur.

Cevap E

Çözüm 7

Hücresel solunumda,

- NAD^+ koenziminin kullanılması, ETS' nin kullanılması, Oksidatif fosforilasyon ile ATP üretimi ve Glikoliz hem oksijensiz hem de oksijenli solunumda görülür.
- Son elektron tutucu molekül çeşidi olarak oksijensiz solunumda demir, kükürt veya azotlu bazı bileşikler, oksijenli solunumda ise O_2 kullanılır (B seçeneği yönüyle fark vardır).

Cevap B

Çözüm 8

Hamurun mayalanması sürecinde, hamurda kabarmayı sağlayan faktör CO_2 gazının açığa çıkmasıdır.

Hamurun içine katılan maya mantarları, genel olarak havasız bir ortam olan hamurun içinde alkol fermantasyonu gerçekleştirerek CO_2 açığa çıkarırlar ve böylece kabarmayı sağlarlar.

Cevap E

Çözümler

Çözüm 9

- Oksijensiz solunumda son elektron alıcı; kükürt veya azot içeren bazı bileşiklerdir (örneğin SO_4^{2-}, NO_3^- gibi).
- Laktik asit fermantasyonunda son elektron alıcı pirüvik asittir. Pirüvik asit NADH moleküllerinin hidrojenlerini alarak laktik asite dönüşür.
- Etil alkol fermantasyonunda son elektron alıcı asetaldehittir. Pirüvik asitten CO_2 nin ayrılmasıyla asetaldehit oluşur. Asetaldehit ortamdaki NADH moleküllerinin hidrojenlerini alarak etil alkol moleküllerine dönüşür.

Cevap B

Test - 4

Çözüm 1

- Enerji kaynağı ortak değildir; çünkü fotofosforilasyonda ışık enerjisi, oksidatif fosforilasyonda ise bir bileşikten kopan elektronlardır.
- Elektron kaynağı ortak değildir; çünkü fotofosforilasyonda kaynak klorofil ve H_2O, oksidatif fosforilasyonda ise organik bileşiklerdir.
- ETS elemanları farklı moleküllerden oluşmakla birlikte, iki olayda da ETS görev yapar.
- ATP sentaz enzimi her iki olayda da ATP sentezlenirken görev yapar.

Cevap B

Çözüm 2

Bir molekül glikozun kullanıldığı oksijensiz solunum ve etil alkol fermantasyonu ile ilgili;

- İki olay da oksijensiz ortamda gerçekleşir.
- Oksijensiz solunumda ETS kullanılır. Oksijen yerine sülfat, nitrat ve demir gibi maddeler son elektron alıcısı olarak görev yapar. Fermantasyonda ise ETS kullanılmaz.
- Glikoliz tepkimeleri bütün solunum çeşitlerinde ortaktır ve sitoplazmada gerçekleşir.
- Her iki olayın da ATP verimi aynı olamaz. Çünkü oksijensiz solunumda ETS kullanıldığı için organik bileşikler daha küçük bileşenlerine kadar parçalanabilir ve bu yüzden ATP verimi, besinlerin tam parçalanamadığı fermantasyona göre daha yüksektir.

Cevap C

Çözüm 3

İnsan hücrelerinde glikoliz tepkimelerinde oluşan;

- hidrojen atomuna ait elektron ve protonlar NAD^+ aracılığı ile mitokondrideki ETS mekanizmasına taşınırken,
- pirüvat molekülü de asetil Co-A bileşiğine dönüştürülüp Krebs çemberine katılması için mitokondriye geçer.

Mitokondrinin içinde zaten ATP üretilir. Glikolizde üretilen ATP molekülleri mitokondriye geçmez.

Cevap D

Çözüm 4

Oksijenli solunumda pirüvik asit, mitokondri içerisinde enzimler yardımıyla asetil CoA molekülüne dönüştürülür. Bu aşamada CO_2 açığa çıkar. Devamında Krebs döngüsü tepkimelerinde CO_2 açığa çıkar.

Glikolizde ve ETS de CO_2 açığa çıkmaz.

Cevap B

Çözüm 5

Şekilde pirüvik asitin etil alkole dönüşümü gösterilmiştir. Bu aşamada CO_2 açığa çıkar. NADH molekülündeki hidrojenler tepkimeye katılır.

ATP nin sentezi ve harcanması glikoliz evresinde olur. Fermantasyonda ETS görev yapmaz.

Cevap D

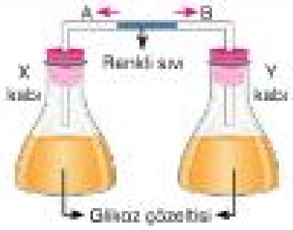
Çözüm 6

Hücresel solunumun,

- Glikoliz evresinde NAD^+, organik molekülden hidrojen atomlarını alarak (indirgenerek) NADH oluşturur.
- Krebs devrinde NAD^+, organik molekülden hidrojen atomlarını alarak (indirgenerek) NADH oluşturur.
- ETS evresinde NADH, elektronlarını elektron taşıma sistemindeki moleküllere aktararak yükseltgenir.

Cevap A

Çözüm 7



Normal oda koşullarındaki deney kapları arasında bağlantıyı sağlayan boruda renkli sıvının A yönünde ilerleyebilmesi için Y kabındaki basıncın artması, X kabındaki basıncın ise Y kabından düşük olması gerekmektedir.

Buna göre; Y kabına maya mantarı eklenirse alkol fermantasyonu gerçekleşip CO_2 çıkışı olacağından dolayı basınç artar. X kabına laktik asit fermantasyonu yaptığı bilinen yoğurt bakterileri konulursa CO_2 çıkışı olmayacağından basınç artışı olmaz. Bu durumda renkli sıvı A yönünde ilerler.

Cevap B

Çözüm 8

Yüksek enerjili elektronların ETS aracılığıyla son elektron tutucusu maddeye aktarılması sırasında kademeli olarak ATP sentezlenmesine oksidatif fosforilasyon denir. Bu olay oksijenli ve oksijensiz solunum yapan her canlıda görülür. Fermantasyonda görülmez.

Cevap C

Çözüm 9

Seçeneklerde verilen;

- Sadece ışıklı ortamlarda gerçekleşebilme özelliği sadece fotosentez için geçerlidir.
- Doğal ortamlarda her an kesintisiz devam etme fotosentez için geçerli değildir; çünkü ışık olmadığı için geceleri gerçekleşmez.
- Tepkimeler sırasında önce defosforilasyon daha sonra fosforilasyon gözlenmesi sadece oksijenli solunum ve fermantasyon için geçerlidir. Glikolizde ilk önce ATP harcanır.
- Sadece oksijenli ortamlarda gerçekleşme sadece oksijenli solunum ve kemosentez için geçerlidir.
- Hücredeki organik madde miktarını değiştirme tümü için ortaktır; çünkü oksijenli solunum ve fermantasyon organik madde miktarını azaltır, fotosentez ve kemosentez organik madde miktarını artırır.

Cevap E

Çözüm 10

Fermantasyon sürecinde son ürün oluşumu tepkimelerinin gerçekleşmesinin temel nedeni; Ortamda sürekli olarak NAD^+ moleküllerinin bulunmasını ve bu sayede glikolizin devamlılığını sağlamaktır. Son ürün oluşumu reaksiyonları sayesinde, indirgenmiş halde bulunan koenzim molekülü (NADH) tekrar yükseltgenir ve böylece ortamda proton ve elektron yakalayıcı bileşiğin sürekliliği sağlanmış olur.

Cevap B

Çözüm 11

Havası alınmış ve uygun koşullara sahip, içinde maya mantarları özütünün bulunduğu kapalı deney tüplerine, verilen moleküllerden sadece glikoz verildiğinde fermantasyon tepkimeleri görülebilir. Glikoz etil alkole dönüşür.

Vitamin, karbondioksit, su ve mineraller fermantasyona uğramaz.

Cevap D

Ünite Tarama Testi (Test - 5)

Çözüm 1

Enerji üretimi için inorganik maddeler oksitlenirken oksijen tüketilir. Bundan dolayı organik besin üretilirken açığa çıkan oksijenler hücre dışına verilemez. Bu nedenle kemosentetik bir canlı ortamın oksijen miktarını artıramaz.

Cevap A

Çözüm 2

Deney düzeneğinde bitkiye verilen havanın CO_2 tutucu $Ba(OH)_2$ çözeltisinden geçmesi sağlandığı için bitkinin bulunduğu kabın içerisine yeterince CO_2 geçemez.

Bitki yeterli CO_2 alamazsa fotosentez yavaşlar ve durabilir. Buna bağlı olarak bitkinin büyümesi de yavaşlar. Bu durum uzun süre devam ederse yapraklar sararır ve bitki ölebilir.

Cevap C

Çözümler

Çözüm 3

Sorudaki açıklamaya göre protein yapılı termogenin kanalı, daha fazla ısı üretilebilmesini sağlayan bir oluşumdur.

Dolayısıyla kış uykusuna yatan kutup ayılarında, yeterli vücut ısısı üretimi ile ilgili sorun olmaması için daha fazla kahverengi yağ dokusunun bulunması beklenir.

Cevap **C**

Çözüm 4

Bir iskelet kası hücresinin sitoplazmasında;

- pirüvat ⟶ asetil CoA dönüşümü oksijenli solunumda,
- pirüvat ⟶ laktik asit dönüşümü fermantasyonda gerçekleşir.

İskelet kaslarında fermantasyon olayının gerçekleşmesi yoğun aktivite sırasında kas hücrelerine yeterince O_2 gelmemesi ile ilgili bir durum olduğu için, soruda verilen dönüşümlerin hangi oranlarda gerçekleştiği, hücrede bulunan O_2 miktarı ile belirlenebilir.

Cevap **D**

Çözüm 5

CO_2 asidik etki gösteren bir maddedir. Fotosentezde CO_2 tüketimi olduğu için pH değerinde yükselmeye neden olur. Solunumda ise bunun tam tersi olur.

Solunum hızı > Fotosentez hızı durumuna geçince sitoplazmada CO_2 artışına bağlı olarak pH değerinin azalması beklenir.

Cevap **E**

Çözüm 6

Tüplerden birinde ıslatıldığı için çimlenme sürecine giren, diğerinde ise haşlandığı için yaşamsal özelliklerini yitiren tohumlar bulunduğuna göre normal oda koşullarında iki tüp arasında;

- Oksijen miktarı yönüyle fark olur. Çimlenen tohumlar oksijenli solunum için O_2 harcarken, diğer tüpte herhangi bir değişim olmaz.
- Sıcaklık değeri yönüyle fark olur. Çimlenen tohumlar oksijenli solunum yaptığı için ATP ile birlikte ısı meydana gelir.
- Gaz basıncı yönüyle fark oluşması beklenmez; çünkü çimlenen tohumlar ne kadar O_2 harcarsa o oranda CO_2 ürettiği için, haşlanmış bezelyeler ise hiç gaz alış verişi yapmadığı için tüplerin gaz basınçlarında değişim olmaz.

Cevap **C**

Çözüm 7

Fotosentezin fotofosforilasyon tepkimeleri ve Calvin döngüsünde üretilen maddelerle ilgili numaralarla belirtilen yerlerin karşılığı, verilen şekil üzerinde aşağıda gösterildiği gibidir.



Fotofosforilasyon (ışığa bağımlı evre) dış ortamdan su alır. Calvin döngüsüne (ışıktan bağımsız evre) ATP ve NADPH verir. Calvin döngüsünde dış ortamdan alınan CO_2 ile birlikte ATP ve NADPH kullanılarak organik besinler sentezlenir.

Cevap **D**

Çözüm 8

Verilen açıklamada etki mekanizması dikkate alındığında DNP; H^+ iyonlarının mitokondri zarından geçişini kolaylaştırdığı için zarlar arası alan ile matriks arasında yeterince potansiyel farkı oluşmaz. Bu durumda da ATP sentaz daha az çalışır ve daha az ATP üretilir. Daha az ATP üretimi olduğunda ise hücreler yeterli ATP'yi üretmek için daha fazla organik besin yıkmaya başlarlar ve bu da zayıflamaya neden olur.

Cevap **C**

Çözüm 9

Fotosentezde ilk önce ışık klorofil tarafından soğurulur. Işığın soğurulmasıyla elektronlar serbest kalır. Serbest kalan elektronlar, ETS'ye aktarılır. Elektron enerjisi yardımıyla proton derişim farkı oluşur. Bu fark sayesinde ATP sentaz enziminin etkisiyle ATP üretilir.

Daha sonra ışıktan bağımsız evrede karbondioksit molekülleri organik bileşiklere bağlanır. ATP ve NADPH nin katılmasıyla organik besin sentezlenir. Yani en son NADPH bileşiği elektron vererek yükseltgenir.

Cevap **A**



ÜNİTE 14

BİTKİ BİYOLOJİSİ

PRF YAYINLARI

Hedefine Paraf At

Ünite 14

BİTKİLERİN YAPISI

Bitkisel Dokular

- Bitkisel Dokular
  - Meristem Doku
    - Bulundukları yere göre
      - Uç meristem
      - Yanal meristem
    - Kökenlerine göre
      - Primer meristem
      - Sekonder meristem
  - Temel Doku
    - Parankima
    - Kollenkima
    - Sklerenkima
  - İletim Doku
    - Odun borusu (Ksilem)
    - Soymuk borusu (Floem)
  - Örtü Doku
    - Epidermis
    - Periderm (Mantar Doku)

Meristem Doku

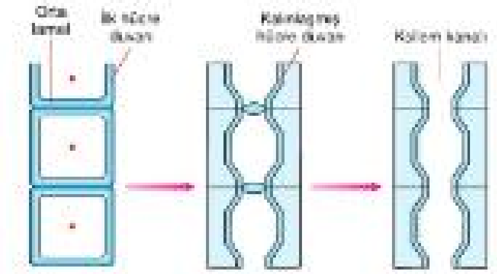
- Hücreleri sürekli bölünebilme yeteneğine sahiptir. **Birincil meristem** kök, gövde ve dalların ucunda bulunur. Bitkinin boyca uzamasını sağlar.
- **İkincil meristem** bölünme yeteneğini kaybetmiş bazı hücrelerin hormonların etkisiyle sonradan bölünme özelliği kazanması ile oluşur. Damar kambiyumu (vasküler kambiyum) ve mantar kambiyumu olmak üzere iki çeşidi vardır.
- **Damar kambiyumu** odunsu ve bazı otsu bitkilerin kök ve gövdelerinde madde iletimini sağlayan yapıların oluşmasını sağlar. Bu sayede enine büyüme (kalınlaşma) gerçekleşir, yaş halkaları oluşur.
- **Mantar kambiyumu** odunsu bitkilerde gövdeyi ve kökü dışarıdan kuşatan mantar dokuyu oluşturur. Mantar doku hücreleri canlılığını kaybetmiştir.

Temel Doku

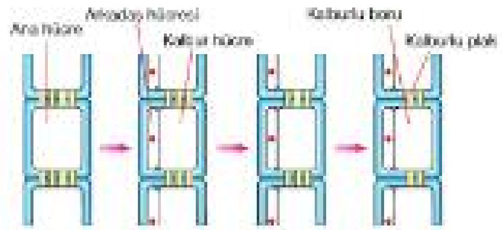
- **Parankima:** Bitkinin tüm kısımlarında bulunur ve dokuların arasını doldurur. Meristem hücrelerinin farklılaşmasıyla oluşur.
  - **Özümleme parankiması** yaprakta mezofil tabakasında bulunur. Fotosentezi gerçekleştirir. Bu tabakada palizat ve sünger parankiması hücreleri yer alır.
  - **İletim parankiması** iletim demetleri ile bitkinin diğer dokuları arasındaki su ve besin alışverişini sağlar. **Depo parankiması** gövde ve köklerde besin ve su depo eder. **Havalandırma parankiması** bataklık ve su bitkilerinin kök ve gövdelerinde hava depo eder.
- **Kollenkima:** Çiçek sapı, yaprak sapı ve genç gövde gibi kısımlarda mekanik destek sağlar.
- **Sklerenkima:** Bitkide uzamanın durduğu bölgelerde desteklik sağlayan sert yapılı hücrelerdir. Bir süre sonra canlılığını kaybederler. Lifler ve taş hücreleri olmak üzere iki çeşittir.

İletim Doku

- **Ksilem (odun boruları):** Köklerle topraktan alınan su ve mineralleri gövde ve yaprak gibi organlara tek yönlü olarak taşır. Odun borusunu oluşturan hücreler zamanla çekirdek ve sitoplazmalarını kaybettiği için cansızdır.



- **Floem (soymuk boruları):** Yapraklarda üretilen fotosentez ürünlerinin köklere, kökteki azotlu organik maddelerin de yapraklara ve bitkinin diğer kısımlarına taşınmasını sağlar.



- Soymuk borularında üst üste dizili kalburlu hücrelerin birbirine bakan komşu çeperleri, yer yer eriyerek delikli bir hal alır.

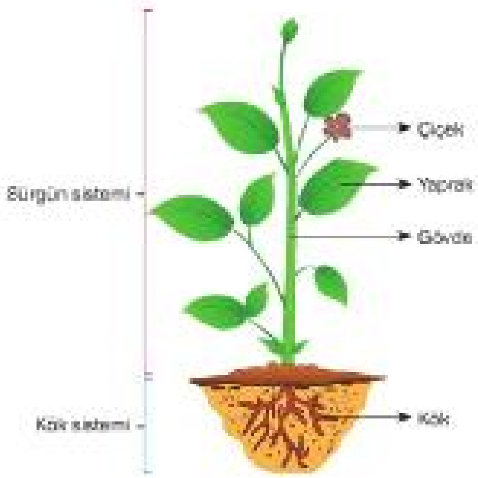
Örtü Doku

- Kök, gövde, yaprak ve meyvelerin üzerini örten dokudur. Hücreleri canlı ise epidermis, ölü ise periderm adını alır.
- **Epidermis:** Yaprakların dış yüzeyini, genç bitkilerde kök ve gövdenin de dış yüzeyini örter. Kloroplast yoktur. Epidermis hücrelerinin salgısı olan kütikula tabakası su kaybını azaltır. Epidermis hücrelerinin farklılaşmasıyla stoma, tüy, emergens (diken) ve hidatod gibi yapılar oluşur.
- **Stoma** yapraklarda ve genç bitkilerin gövdelerinde yer alan epidermiste bulunur. Gaz alışverişini ve terlemeyi sağlar. Kloroplasta sahip olduğundan fotosentez yapar. **Hidatot** fazla suyun damlama yoluyla sıvı olarak yaprak uçlarından atılmasını sağlar.
- **Periderm:** Odunsu bitkilerde epidermis, enine kalınlaşma nedeniyle parçalandığında yerini perideme bırakır. Periderm kök ve gövdeyi dıştan sararak içteki dokuları korur. Periderm üzerinde gaz alışverişini sağlayan lentisel (kovucuk) denilen açıklıklar vardır.

Bitkisel Organlar

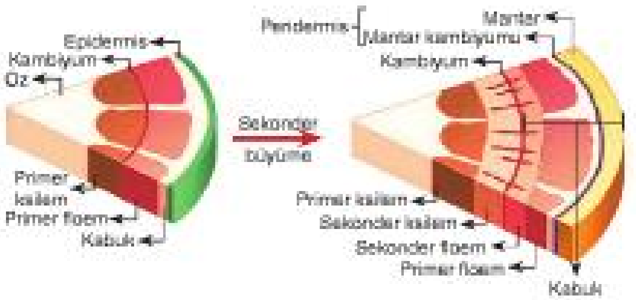
Kök

- Yapısında bulunan emici tüyler topraktan su ve minerallerin alınmasını sağlar. Çift çenekli ve açık tohumlu bitkilerin kökünde iletim demetlerinin arasında kambiyum vardır.
- Kökün enine kesitinde dıştan içe doğru epidermis, temel doku ve merkezi silindir yer alır. İletim doku merkezi silindirde bulunur.
- Kök yukarıdan aşağıya doğru olgunlaşma, uzama ve büyüme (bölünme) bölgelerinden oluşur.



Gövde

- Kök ile yapraklar arasında madde taşınmasını sağlar. Üzerinde yaprak, çiçek, meyve ve tomurcuk gibi yapıları vardır.
- Tek çenekli bitkilerde gövde genellikle otsudur. Kambiyum bulunmaz. Çift çenekli bitkilerin gövdesinde iletim demetleri kambiyum etrafında düzenli olarak sıralanmıştır. Kambiyumun dış kısmında floem, iç kısmında ksilem bulunur.
- Çift çenekli otsu gövdenin enine kesitinde dıştan içe doğru epidermis, korteks ve merkezi silindir yer alır. Merkezi silindirde iletim demetleri ve öz bölgesi bulunur.



Yaprak

- Fotosentez, terleme ve gaz alışverişinin gerçekleştiği organdır. İletim demetleri yaprak ayası içinde çeşitli şekillerde dallanarak yaprak damarlarını oluşturur.



Bitkisel Hormonlar

Hormonlar	Görevleri
Oksin	Büyüme ve gelişmeyi sağlar. Bitkinin doğrudan ışık almayan kısımlarında daha fazla sentezlenir. Bu durum asimetrik büyümeye neden olduğundan ışığa doğru yönelmeyi sağlar.
Giberellin	Tohumu uyku halinden çıkararak çimlenmeyi başlatır. Özellikle gövdenin uzamasını uyarır. Bazı bitkilerde çiçeklenmeyi uyarır. Meyvelerin daha büyük olmasını sağlar.
Sitokinin	Gövdedeki tomurcuklardan yan dal oluşumunu ve bitkinin dallanmasını sağlar. Yaprakların yaşlanmasını geciktirir. Ayrıca çimlenme ve çiçeklenmede de etkilidir.
Absisik asit	Tohumlarda uyku halinin devamını sağlar. Uygun olmayan koşullarda çimlenmeyi engeller.
Etilen	Yaprakların sararmasına ve dökülmesine neden olur. Meyveyi olgunlaştırır.

Bitkilerde Hareket

- Bitkilerde uyaranın yönüne bağlı durum değiştirme hareketlerine **tropizma** denir. Hareket uyaranın geldiği yöne doğru ise **pozitif tropizma**, uyaranın tersi yöne doğru ise **negatif tropizma** adını alır.
  - **Fototropizma:** Bitkinin gövdesinin ışığa doğru yönelmesidir.
  - **Geotropizma:** Bitkinin kökü yer çekimi doğrultusunda, gövde ise yer çekimi doğrultusuna ters yönde yönelim gösterir.
- Bitkilerde uyaranın yönüne bağlı olmadan gerçekleşen hareketlere **nasti** denir. Nasti turgor basıncındaki değişimler sonrasında gerçekleşir. Bitki nasti hareketlerinde uyaranın geldiği yöne bağlı olmadan bütün kısımları ile uyarana tepki gösterir.
- Akşam sefası bitkisinin çiçekleri gündüz ışık şiddetine bağlı olarak kapanır, karanlıkta açılır. Küstüm otu dokunma ile yapraklarını kapatır.

BİTKİLERİN YAPISI

Örnek 1

Çiçekli bir bitkide bulunan;

I. kök sistemi,

II. sürgün sistemi

ile;

a. besin depolama,

b. fotosentez yapma,

c. eşeysiz üremede kullanılma

görevleri arasında yapılan aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

A) I - b B) II - b C) I - a

D) I - c E) II - c

Çözüm

Kök sistemi genellikle toprak altında bulunur ve ayrıca bu sistemi oluşturan hücrelerde kloroplast bulunmadığı için fotosentez yapılmaz.

Cevap A

Örnek 2

Bitkilerde birincil (primer) büyüme sonucu aşağıda verilen durumlardan hangisi gözlenmez?

A) Kök uzaması

B) Yaprak oluşması

C) Gövde kalınlaşması

D) Çiçek oluşması

E) Yeni dal oluşması

Çözüm

Bitkilerde gövdenin kalınlaşması süreci ikincil (sekonder) büyümeye bağlı olarak oluşur. Kök uzaması ve yeni dal oluşması ile yaprak ve çiçek oluşması birincil (primer) büyümeye bağlı olarak meydana gelir.

Cevap C

Örnek 3

Ksilem (odun boruları) ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi doğru değildir?

A) Köklerle emilen su ve minerallerin yapraklara taşınmasını sağlar.

B) Hücreler zamanla çekirdek ve sitoplazmalarını kaybeder, sonuçta ölürler.

C) Tek yönlü taşıma yapan borulardır.

D) Sert ve ligninleşmiş odun boruları, aynı zamanda gövdeye mekanik destek sağlar.

E) Odunsu bir bitkinin olgun yapraklarında ksilem dokusu bulunmaz.

Çözüm

Ksilem, bitkinin kökler aracılığıyla topraktan aldığı su ve suda çözünen mineralleri toprak üstündeki gövde ve yaprak gibi organlara taşır. Ksilemde kökten yapraklara doğru tek yönlü iletim vardır.

Başlangıçta canlı olan hücreler, bir dizi değişime uğrar, zamanla çekirdek ve sitoplazmalarını kaybeder. Bunun sonucunda hücreler ölür. Sert ve ligninleşmiş odun boruları, gövdenin dayanıklılığını artırır.

Bitkilerin tüm organlarında hem odun hem de soymuk boruları bulunmaktadır.

Cevap E

Örnek 4

Kökün toprak içinde uzaması sürecinde kaygan bir madde salgılayıp kök ucunu sürtünmeye karşı koruyan yapı aşağıdakilerden hangisidir?

A) Kök ucu epidermisi

B) Kütikula

C) Kaliptra

D) Yanal meristem

E) Peridermis

Çözüm

Kök ucunu örten kaliptra, kökün büyümesi sırasında toprağı gevşeten kaygan bir madde salgılayarak kökün toprak içinde zarar görmeden uzamasını sağlar.

Cevap C

Örnek 5

Peridermis;

I. bulunduğu bitki kısmının en dışını kaplama,
II. içerdiği hücreler arasında canlı olanların bulunması,
III. sekonder büyümeye bağlı olarak oluşma,
IV. gaz alış verişinin yapıldığı sürekli açık olan gözeneklere sahip olma

özelliklerinden hangileri yönüyle epidermisten farklıdır?

A) I ve III B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, III ve IV

Çözüm

Bulunduğu bitki kısmının dış kısmını kaplama özelliği ile canlı hücreler içerme hem epidermis hem de peridermis için ortak özelliktir. Epidermis primer büyüme sonucu oluşurken, peridermis sekonder büyüme sonucu oluşur. Peridermiste gaz alış verişinin yapıldığı lentiseller sürekli açıkken, epidermiste stomalar açılıp kapanır.

Cevap **C**

Örnek 6

Aşağıda verilen özelliklerden hangisi meristem doku hücrelerine ait olamaz?

A) İnce çeperli ve bol sitoplazmalı olma
B) Fotosentez sürecinde üretilen besin maddelerini depolama
C) Farklılaşarak diğer doku hücrelerine dönüşebilme
D) Canlı oldukları sürece mitozla yeni hücreler meydana getirebilme
E) Bütün bitkilerde ortak olarak bulunma

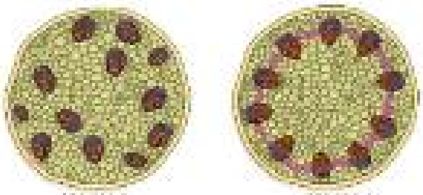
Çözüm

Bitkilerde fotosentez ile sentezlenen organik besinler meristem hücrelerinde değil, depo parankiması hücrelerinde depolanır.

Cevap **B**

Örnek 7

Otsu yapıdaki X ve Y bitkilerine ait gövde kesitleri aşağıda gösterilmiştir.



X bitkisi Y bitkisi

X ve Y bitkisi ile ilgili;

I. X de iletim demetleri dağınık olduğu için tek çeneklidir.
II. Y nin gövdesinde parankima hücrelerinden oluşan öz bölgesi bulunur.
III. X bitkisi kazık, Y bitkisi ise saçak köke sahiptir.
IV. Hem X hem de Y de gövdenin dış kısmı epidermis ile kaplıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve IV
D) I, III ve IV E) II, III ve IV

Çözüm

Tek çenekli bitkilerde gövdede bulunan iletim demetleri dağınık, çift çenekli bitkilerde ise düzenlidir. Buna göre X bitkisi tek, Y bitkisi ise çift çeneklidir. Tek çenekli bitkiler saçak, çift çenekli bitkiler ise kazık köke sahiptir. Tüm otsu bitkilerin dış kısmını epidermis kaplar. Tek çenekli bitkilerin gövdesinde öz bölgesi bulunmaz, çift çeneklilerde bulunur.

Cevap **C**

Örnek 8

Bitkilerde ışığa karşı yönelme hareketinin yapılmasında etkili olan hormon aşağıdakilerden hangisidir?

A) Sitokinin B) Oksin C) Giberellin
D) Etilen E) Absisik asit

Çözüm

Sürgün uçlarında ışığı görmeyen tarafta daha fazla bulunan oksin asimetrik uzamayı sağlar. Asimetrik uzama da bitkinin ışığın geldiği tarafa doğru yönelmesi ile sonuçlanır.

Cevap **B**

1. Bir bitkinin X ve Y kısımları aşağıda gösterilmiştir.



Bitkilerde;

I. bitkiyi toprağa bağlama, topraktan su ve mineral almasını sağlama,

II. fotosentez ile bitkinin ihtiyaç duyduğu organik bileşiklerin sentezlenmesini sağlama,

III. bitkinin eşeyli üremesi ile ilgili organları oluşturma

görevlerinin X ve Y kısımlarınca gerçekleştirilenleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y
A)	Yalnız I	II ve III
B)	II ve III	Yalnız I
C)	Yalnız II	I ve III
D)	II ve III	I ve II
E)	Yalnız III	Yalnız II

2. **Odunsu bir bitkinin;**

I. kök ucu,

II. sürgün ucu,

III. olgun yaprak,

kısımlarından hangilerinde apikal meristem hücreleri bulunabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

3. **Tek çenekli bir bitkide aşağıda verilen hücrelerden hangisi bulunmaz?**

A) Damar kambiyumu

B) Ksilem parankiması

C) Kalburlu boru hücresi

D) Epidermis

E) Sklerenkima

4. Epidermis dokusu hücrelerinin oluşturduğu yapılarla ilgili bazı bilgiler aşağıda verilmiştir.

- Epidermis hücrelerinin dış çevreye bakan özelleşmiş çeperlerinde bu hücrelerin salgısından oluşan mumsu tabakadır.
- Bir açıklık ile onu kuşatan hücrelerden meydana gelen ve kontrollü olarak gaz alış verişi ile terlemenin yapıldığı gözeneklerdir.
- Yaprak uçlarında ve kenarlarında bulunan ve bitkideki fazla suyun damlalar halinde atılmasını sağlayan açıklıklardır.
- Epidermis hücrelerinden dışarıya doğru uzanan hücresel çıkıntılar olup savunma amaçlı kullanılabilir.

Verilenler arasında, epidermis hücrelerinin oluşturduğu aşağıdaki yapılardan hangisine ait bilgi yoktur?

A) Kütikula B) Diken C) Stoma D) Tüy E) Hidatot

5. **Kökün enine kesitinde bulunan;**

I. epidermis,

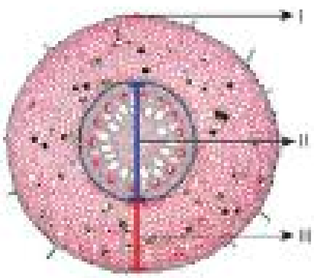
II. kalburlu boru,

III. endodermis,

yapılarının dıştan içe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I – II – III B) I – III – II C) II – III – I D) III – II – I E) II – I – III

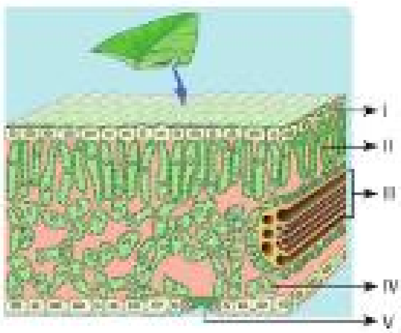
6. Tek çenekli bir bitkinin kök enine kesitini oluşturan epidermis, korteks ve merkezi silindir tabakaları aşağıdaki şekilde numaralarla gösterilmiştir.



Buna göre, numaralarla gösterilen tabakalardan hangilerinde hücrelerin dizilişi çift çenekli bitkilerden farklıdır?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

7.



Yaprağın enine kesitine ait verilen şekilde numaralarla gösterilen yapılarla ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi doğru değildir?

A) I numaralı yapı yaprağın dış yüzünü kaplayan mumsu bir tabaka oluşturur.

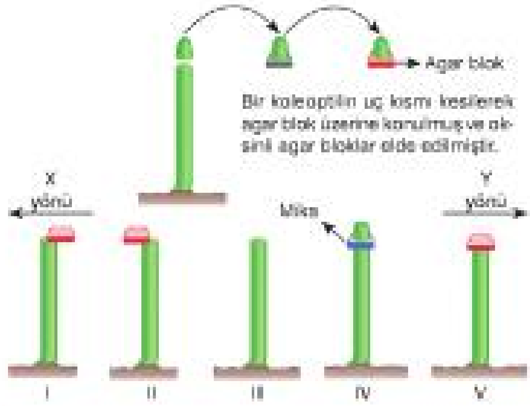
B) II ve IV numaralı hücreler özümleme parankiması hücreleridir ve fotosentez ile besin üretebilir.

C) Bitkinin yaprakları ile kökleri arasında madde taşınmasında görev yapan borular III numaralı kısımda bulunur.

D) V numaralı kısım stoma açıklığı olup kontollü olarak açılıp kapanabilir.

E) I numaralı katmanı oluşturan tüm hücreler kloroplasta sahip oldukları için ışıklı ortamda fotosentez yapabilirler.

8. Yulaf koleoptilleri ile yapılan bir deney aşağıda verilmiştir.



- Oksinli agar blok, ucu kesilmiş I. koleoptilin Y yönüne doğru yarısını kaplayacak şekilde yerleştirilmiştir.
- Oksinli agar blok, ucu kesilmiş II. koleoptilin X yönüne doğru yarısını kaplayacak şekilde yerleştirilmiştir.
- III. koleoptilin ucu kesilmiştir.
- Ucu kesilmiş IV. koleoptilin üzerine mika yerleştirilmiş ve üzerine kesilen uç kısım yerleştirilmiştir.
- Oksinli agar blok ucu kesilmiş V. koleoptilin her kısmını kaplayacak şekilde yerleştirilmiştir.

Koleoptiller karanlık ortamda yeterli süre bekletilince gerçekleşen yönelimlerle ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

A) I. koleoptil X yönüne doğru yönelir.

B) II. koleoptil Y yönüne doğru yönelir.

C) III. koleoptilde hem uzama hem de yönelme görülmez.

D) IV. koleoptilde hem uzama hem de yönelme görülemez.

E) V. koleoptilde hem uzama hem de yönelme görülmez.

9. **Aşağıdaki hormonlardan hangisi kuraklık stresi sürecinde açık olan stomaların kapanmasında etkilidir?**

A) Oksin B) Sitokinin C) Giberellin
D) Absisik asit E) Etilen

Test - 1 1-B 2-D 3-A 4-B 5-B 6-A 7-E 8-E 9-D

1. **Çiçekli bitkilere ait;**

I. iletim demetlerinin düzenli olarak dizildiği gövdelere sahip olma,

II. otsu gövdeye sahip olma,

III. iletim demetlerinin arasında kambiyumun olmaması,

IV. gövde kesitinde peridermis tabakasını oluşturan mantar kambiyumunun görülmesi

özelliklerinden çift ve tek çeneklilere ait olabilenler, aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Çift çenekli bitkiler	Tek çenekli bitkiler
A)	I ve II	III ve IV
B)	I ve III	II ve IV
C)	I, II ve III	II ve IV
D)	I, II ve IV	II ve III
E)	Yalnız IV	I, II ve III

2. **Tohumlarda dormansi (uyku hali) durumunun devam etmesini sağlayan hormon aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Oksin B) Etilen C) Sitokinin D) Giberellin E) Absisik asit

3. **Damar kambiyumu ile ilgili,**

I. Tek çenekli kapalı tohumlu bitkilerde bulunmaz.

II. Bitkinin gövdesinin enine kalınlaşmasını sağlar.

III. Bölünmesi ile oluşturulan hücrelerden gövdenin merkezine bakanlardan floem, gövdenin dış kısmına bakanlardan ise ksilem oluşur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

4. **Bitkilerde gerçekleşen aşağıdaki hareketlerden hangisinde, uyaranın yönünün herhangi bir etkisi yoktur?**

A) Lale çiçeklerinin kapalı olan taç yapraklarının belirli sıcaklık değerinde açılması

B) Kök uçlarının suyun bulunduğu tarafa doğru uzaması

C) Sürgün uçlarının ışığa doğru yönelmesi

D) Sarmaşığın dokunduğu dala sarılması

E) Köklerin toprağın derinliklerine doğru uzaması

5. Aşağıda bitki gövdesi ve bulundurduğu bazı yapılar ile ilgili açıklamalar yapılmıştır.

- Bitkinin gövdesi üzerinde yaprağın çıktığı yere denir.
- Yan dalların oluşumunu sağlayan tomurcuktur.
- Gövdenin ucunda bulunan ve boyuna büyümeyi sağlayan meristem hücrelerinin bulunduğu tomurcuktur.
- Enine büyüme sonucunda yaş halkalarının meydana geldiği gövdedir.

Açıklaması yapılan yapılar arasında aşağıdakilerden hangisi yoktur?

A) Odunsu gövde

B) Nodyum

C) Otsu gövde

D) Tepe (apikal) tomurcuğu

E) Yanal tomurcuk

6. **Tohumlu bir bitkinin işlevsel olgunluktaki kök, gövde ve yapraklarında;**

I. meristem,

II. iletim,

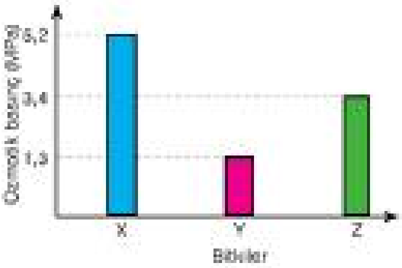
III. temel,

IV. örtü

dokularından hangileri ortak olarak bulunmayabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve IV D) II ve III E) III ve IV

7. Aşağıdaki grafikte bir bitkiye ait üç dalın, farklı ortamlara dikilmesi sonucu gelişen üç bitkinin kök ozmotik basınçları verilmiştir.



Buna göre X, Y ve Z olarak gösterilen bitkilerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru değildir?

A) Genetik yapısı aynı olan bitkiler arasında fenotipik farklılıklar bulunabilir.

B) Verilen bitkilerden en kurak ortamda bulunan X bitkisidir.

C) Y bitkisinin kök ozmotik basıncı bulunduğu toprağın ozmotik basıncından daha düşüktür.

D) X bitkisinin stomalarının yaprağın alt yüzeyinde, Y bitkisinin stomalarının ise yaprağın üst yüzeyinde daha yoğun olması beklenir.

E) Z bitkisi X ve Y bitkilerinin yaşadığı ortamların arasında koşullara sahip bir yerde bulunur.

8. Bazı seralar ve çiftliklerde klasik olarak uygulanan topraklara ekim yapılması yerine, topraksız kültür ortamı uygulamaları yapılmaktadır. Bu uygulamalar ya bitki köklerinin tamamen besin elementlerini içeren bir sıvı içerisinde tutulması ya da bitkileri sadece ayakta tutacak ve köklerinin tutunarak su ve besin almasını sağlayacak bir madde kullanmak suretiyle gerçekleştirilir.

Belirtilen bu uygulamada kullanılan sıvı içerisinde;

I. azot tuzu,

II. demir iyonu,

III. karbondioksit,

IV. monosakkarit

maddelerinden hangilerinin bulunmasına gerek yoktur?

A) I ve II B) I ve IV C) II ve III
D) III ve IV E) I, III ve IV

9. **Epidermis hücrelerinin farklılaşmasıyla;**

I. stoma,

II. tüy,

III. hidatot

yapılarından hangileri meydana gelir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

10. **Çok yıllık odunsu bir bitkinin;**

I. kök,

II. gövde,

III. olgun yaprak

organlarından hangilerinde hem primer (boyuna) hem de sekonder (enine) büyüme gözlenir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

11. **Bitkilerin bulunduğu ortamda;**

I. bitkinin, içinde KOH bulunan kapalı bir ortama alınması,

II. optimum düzeydeki ortam sıcaklığının 50 °C' ye çıkarılması,

III. bitki yapraklarının her iki yüzeyinin de bal mumu ile kaplanması,

IV. bitkinin bulunduğu toprağa belirli aralıklarla su verilmesi

uygulamalarından hangilerinin yapılması bitki büyümesini olumlu yönde etkiler?

A) Yalnız III B) Yalnız IV C) I ve II
D) II ve IV E) I, II ve III

Test - 2 | 1-D | 2-E | 3-C | 4-A | 5-C | 6-A | 7-C | 8-D | 9-E | 10-D | 11-B

BİTKİLERDE MADDE TAŞINMASI

Bitkilerde Beslenme

- Bitkilerin büyük bir kısmı, topraktan su ve minerallerin emilmesi sırasında ortak yaşadıkları mantarlarla iş birliği yapar. Bitkilerin kökleri ile mantar hifleri arasındaki bu mutualist (karşılıklı fayda) yaşama ilişkisine **mikoriza** denir.
- Mantar hifleri; su ve minerallerin emilmesi için bitkiye geniş bir yüzey sağlarken aynı zamanda bitkinin fotosentez ürünlerinden yararlanır.
- Bezelye, fasulye, yer fıstığı, soya fasulyesi ve yonca gibi bazı bitkilerle toprakta bulunan azot bağlayıcı bakteriler arasında ortak yaşam görülür.
- Azot bağlayan bakterilerin kök hücrelerine girmesiyle kökte **nodül** denilen yumrular oluşur. Nodüldeki bakteriler havadaki azotu bağlayarak amonyuma dönüştürür ve bitkiye verir.

Ksilemde Su ve Minerallerin Taşınması

- Emici tüy hücreleri, toprakta bulunan su ve minerallerin kök hücrelerine alınmasını sağlar. Su ve minerallerin bir kısmı, hücreler arası boşluklardan taşınır. Bir kısmı ise hücreden hücreye aktarılarak ksileme ulaşır.
- Ksilem borularında suyun taşınmasında kök basıncı, kılcallık olayı ve kohezyon - gerilim kuvveti etkili olur.

Kök Basıncı

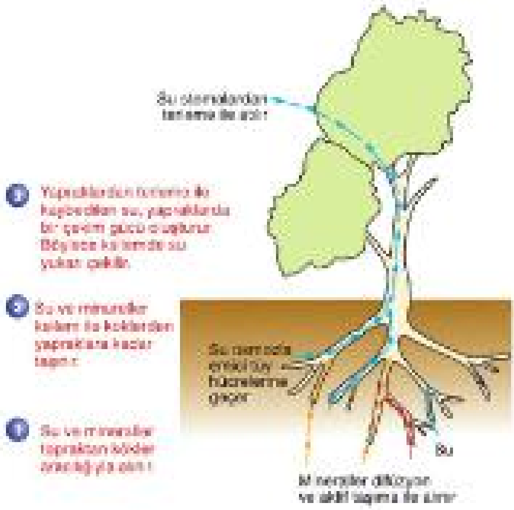
- Köklerde mineral ve tuzlar biriktirildiği için kök emici tüylerinin osmotik basıncı, toprak çözeltisindeki osmotik basınçtan daha yüksektir. Osmotik basınçlar arasındaki bu farklılık, bitkinin topraktan sürekli su almasını sağlar.
- Kök hücreleri mineralleri ksileme doğru taşır. Böylece ksilemdeki sıvının osmotik basıncı yükselince, suyun ksileme doğru akışı sağlanmış olur. Suyun ksileme doğru akıp, buradaki suyu yukarı doğru itmesini sağlayan basınca **kök basıncı** denir. Kök basıncı ile su birkaç metre yükselebilir.

Kılcallık

- Ksilem boruları kökten yaprağa doğru giderek daralır. Böylece içerisinde ilerleyen su ile ksilem boruları arasında gerilim artar. Suyun hidrojenleri ile ksilem çeperleri birbirini çeker. Dolayısıyla suyun yükselişi kolaylaşır.

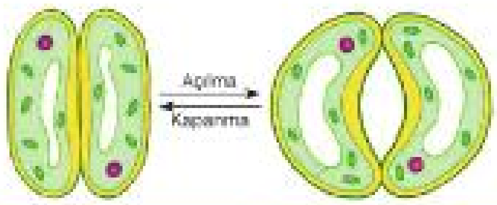
Terleme ve Kohezyon Gerilim Teorisi

- Fotosentez sırasında suyun kullanılması ve stomalardan suyun terleme ile kaybedilmesi, yaprak hücrelerinde osmotik basıncın artmasına neden olur. Osmotik basıncın artması, emme kuvvetini artırır. Bu durum ksilemdeki suyun yukarı doğru çekilmesine neden olur.
- Su molekülleri birbirine **kohezyon kuvveti** ile bağlıdır. Kohezyon kuvveti suyun, bitkinin en üst kısımlarına kopmayan bir sütun halinde çıkmasına katkı sağlar.
- Suyun bitkinin üst kısımlarına kadar taşınmasına, adhezyon kuvveti (farklı moleküller arasındaki çekim kuvveti) de etki eder. Su molekülleri ksilem çeperlerinin iç yüzeyine **adhezyon kuvveti** ile tutunur.



Stomaların Açılıp Kapanması

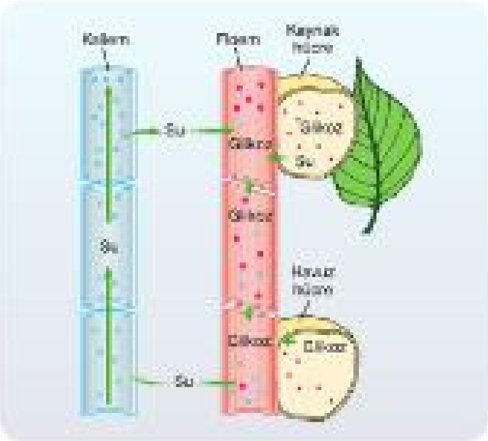
- Epidermis hücreleri arasında bulunan ve terleme ile gaz alış verişi yapan açılıp kapanabilir gözeneklere **stoma** denir. İki bekçi hücre ve aralarındaki boşluktan oluşur. Stomalar gündüzleri genellikle açık, geceleri ise genellikle kapalıdır.



Stomanın Açılması	Stomanın Kapanması
Gündüz bekçi hücrelerine K^+ iyonlarının geçmesi ve fotosentez ürünleri (glikoz ve sükroz) osmotik basıncı artırır.	Karanlıkta bekçi hücrelerinde fotosentez durur. Glikoz nişastaya dönüştürülür ve K^+ iyonları komşu hücrelere geçer.
Komşu hücrelerden bekçi hücrelere su geçer.	Bekçi hücrelerinin ozmotik basıncı düşer ve su komşu hücrelere geçer.
Suyun girişi turgor basıncını artırır.	Suyun kaybedilmesi turgor basıncını düşürür.
Bekçi hücrelerinin arasındaki açıklık genişler. Stoma açılmış olur.	Bekçi hücrelerinin arasındaki boşluk daralır. Stoma kapanmış olur.

Floemde Organik Besinlerin Taşınması

- Fotosentez sonucu oluşan organik besinler, soymuk borularıyla bitkinin diğer kısımlarına taşınır. Taşınma sırasında enerji harcanır. Floemdeki taşınma, ksilemdeki taşınmaya göre yavaştır.
- Fotosentezin gerçekleştiği (besinin üretildiği) hücrelere kaynak, besinlerin floemle taşındığı (depolandığı) hücrelere havuz denir.
- Bitkilerde fotosentez sonucu üretilen besinlerin floemde taşınması basınç-akış teorisi ile açıklanır.



- Kaynak hücrede oluşan besin maddeleri önce **arkadaş hücrelerine**, oradan **kalburlu borulara** geçer. Kalburlu boru hücrelerinin osmotik basıncı arttığı için, ksilemden su çeker. Suyun kalburlu boru hücrelerine girmesiyle osmotik basınç azalır, turgor basıncı artar.
- Turgor basıncının etkisi ile hücre içindeki besin içeren sıvı, bulunduğu hücreden diğer hücreye geçer. Kalburlu boru hücrelerinde ilerleyen besinler, depo edileceği yere geldiğinde önce **arkadaş hücrelerine** oradan da **havuz hücrelerine** geçerek depolanır.
- Besinler havuz hücrelerine geçtiği için, kalburlu boru hücrelerinin osmotik basıncı düşer. Kalburlu borular içerisindeki su tekrar ksileme geçer.

Örnek 9

Köklerinde nodül adı verilen yumru oluşturan bir bitkinin aşağıda verilen elementlerden hangisine ulaşması kolaylaşmış olur?

A) Kalsiyum B) Karbon C) Azot
D) Hidrojen E) Magnezyum

Çözüm

Bazı bitkilerin köklerinde oluşturulan nodüllerin içerisinde azot gazını azot tuzlarına dönüştürerek bitkiye veren bakteriler yaşar.

Cevap **C**

Örnek 10

Aşağıda verilen durumlardan hangisinde stomaların kapanması beklenir?

A) Bekçi hücrelerinde fotosentezin durması ve CO_2 konsantrasyonunun artması,

B) Nişasta sindirimi sonucu bekçi hücrelerinin sitoplazmik sıvı derişiminin artması

C) Fotosentez hızının yüksek olmasına bağlı olarak pH değerinin yükselmesi

D) Işık varlığına bağlı olarak hücre dışında bulunan K^+ iyonlarının bekçi hücrelerine geçişi

E) Bekçi hücrelerine giren suyun turgor basıncını artırması

Çözüm

Karanlıkta bekçi hücrelerinde fotosentez durur ve K^+ iyonları komşu hücrelere geçer. Bekçi hücrelerinin osmotik basıncı düşer ve komşu hücrelere su geçişi gerçekleşir. Turgor basıncı düşen bekçi hücreleri arasındaki boşluk daralır. Yani stoma kapanır. Geceleyin fotosentez yapılamadığı için CO_2 konsantrasyonunun artması da stomanın kapanmasına neden olur.

Cevap **A**

Örnek 11

Floemde madde taşınması ile ilgili,

I. Soymuk boruları aracılığı ile protein ve polisakkaritler bitki organları arasında taşınabilir.

II. Floem öz suyu daima yüksek sıvı basıncının bulunduğu kısımdan düşük sıvı basıncının bulunduğu kısıma doğru akar.

III. Soymuk borularına yükleme yapılan kaynak kısımlarında hem difüzyon hem de aktif taşıma yapılır.

açıklamalarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

Çözüm

Soymuk boruları bitkinin farklı organları arasında organik besinlerin (genelde monomer bileşikler) taşınmasında görev yapar. Madde geçişleri difüzyon ve aktif taşıma ile sağlandığı için protein ve polisakkarit gibi kompleks yapılı makromoleküller taşınmaz.

Cevap **A**

1. **Kökte su emilimi gerçekleşen kısımlarda merkezi silindiri çevreleyen endodermis katmanında zar ile çeper arasındaki alanı kapatan kaspari şeridinin bulunması bitkilere;**

I. topraktan daha fazla su emilimi yapabilme,

II. topraktan su ile birlikte alınan zararlı moleküllerin bitkinin organlarına yayılmasını engelleme,

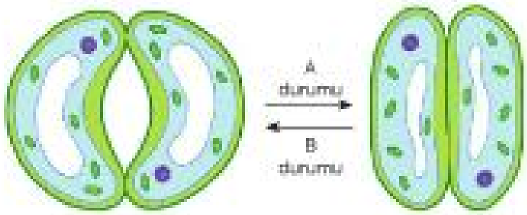
III. merkezi silindire aktarılacak maddeleri hücre kontrolünden geçirebilme,

IV. ATP tüketimi olmadan topraktan su alabilme

avantajlarından hangilerini sağlar?

A) I ve IV B) II ve III C) II ve IV
D) III ve IV E) I, II ve III

2. Bir stomanın A ve B durumları aşağıda şematize edilmiştir.



Stoma bekçi hücrelerinde;

I. karanlık olan ortamın aydınlanması,

II. bekçi hücrelerinde bulunan K^+ iyonlarının miktarının artması,

III. bekçi hücrelerinin turgor basıncının düşmesi,

IV. bekçi hücrelerinin sitoplazma sıvısında bulunan CO_2 moleküllerinin derişiminin artması

olaylarından A ve B durumlarının gerçekleşmesinde etkili olanlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	A durumu	B durumu
A)	I ve II	III ve IV
B)	I ve IV	II ve III
C)	III ve IV	I ve II
D)	Yalnız I	II, III ve IV
E)	I, III ve IV	Yalnız II

3. **Tohumlu bir bitkinin kök ucu olgunlaşma bölgesinde bulunan emici tüy hücreleri ihtiyaç duydukları;**

I. mineraller,

II. su,

III. glikoz,

IV. oksijen

moleküllerinden hangilerini merkezi silindirde bulunan iletim demetleri aracılığı ile karşılarlar?

A) Yalnız III B) Yalnız IV C) I ve II
D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

4. **Kök emici tüy hücrelerince alınan bir iyon;**

I. korteks parankiması,

II. ksilem,

III. endodermis

yapılarından hangi sıraya göre geçer?

A) I - II - III B) I - III - II C) II - I - III
D) III - I - II E) III - II - I

5. **Bitkilerin sahip olduğu aşağıdaki özelliklerden hangisi topraktan birim zamanda alınabilen su ve mineral madde miktarını artıran adaptasyonlar arasında <u>bulunmaz</u>?**

A) Bitki kök sistemini oluşturan kök sayısının fazla olması

B) Kök uçlarında bulunan epidermis hücrelerinde parmak şeklinde uzantıların oluşturulması

C) Kök ucunda bulunan apikal meristem hücrelerinin kaliptra (kök şapkası) ile çevrelenmiş olması

D) Kök ozmotik basıncının sürekli topraktan yüksek tutulması

E) Mikorizal mantarlar ile bitkiler arasında mutualist birliktelikler oluşturulması

6. Ksilemde suyun yapraklara doğru taşınmasında;

I. suyun yapraklara doğru emme kuvvetiyle çekilmesi,

II. suyun kökten itilmesini sağlayan kök basıncı,

III. aktif taşıma,

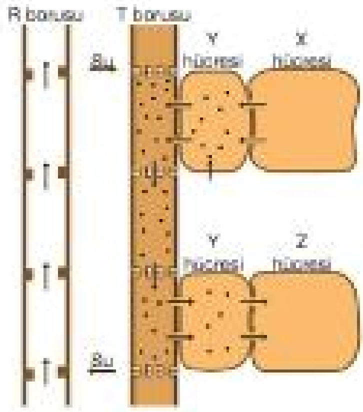
IV. odun borularının kılcal yapıda olması

faktörlerinden hangileri etkilidir?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III

D) I, II ve IV E) II, III ve IV

7. Bir bitkinin yaprağında üretilen glikoz moleküllerinin T ile gösterilen boru aracılığı ile depo organa taşınması süreci aşağıda şematize edilmiştir.



Şemada harflerle gösterilen boru ve hücrelerle ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

A) R inorganik bileşiklerin kökten yaprağa taşınmasını sağlayan odun borularıdır.

B) T borusunda taşıma sürecinde, X hücresi ile bağlantılı bölümde maddeler aktif taşıma yoluyla taşınabilir.

C) T borusunu oluşturan hücrelerde ara çeperler tamamen erimediği için delikli bir yapıya sahiptir.

D) Y hücreleri oluşan besin maddelerinin kalburlu boru elemanlarına geçmesine yardım eden arkadaş hücreleridir.

E) X hücreleri kalburlu boru hücresine besin sağlayan havuz hücresi, Z hücresi ise borudan besin alan kaynak hücreleridir.

8. İletim demetlerinde gerçekleşen madde taşınması ile ilgili;

I. taşımanın ölü hücrelerden oluşan borular aracılığı ile yapılması,

II. taşınan içeriğin yüksek sıvı basıncının olduğu yerden düşük sıvı basıncının olduğu yere doğru hareket etmesi,

III. maddelerin daima kökten sürgün sistemine doğru tek yönlü taşınması

özelliklerinden hangileri odun borularına özgüdür?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

9. İşlevsel olgunluktaki bir floem;

I. kalburlu hücre,

II. trake,

III. arkadaş hücresi,

IV. epidermis

hücrelerinden hangilerine sahiptir?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III

D) I, II ve IV E) I, III ve IV

10. Bitkilerin beslenme süreci ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi doğrudur?

A) Bitkiler ihtiyaç duydukları organik bileşikleri kökleri aracılığı ile topraktan karşılar.

B) Bitkinin yapısında yüksek oranda kullanılan elementlere mikroelement, düşük oranda kullanılan elementlere makroelement denir.

C) Doğal gübreler bitkilerin ihtiyaç duyduğu bütün mineralleri yeterli oranda bulundurur.

D) Mikorizal mantarlarla mutualist birliktelik oluşturan bitkiler diğer bitkilere göre beslenme yönüyle avantaj sağlarlar.

E) Bitkilerin ihtiyaç duyduğu inorganik bileşiklerin tamamı yapraklar aracılığı ile alınır.

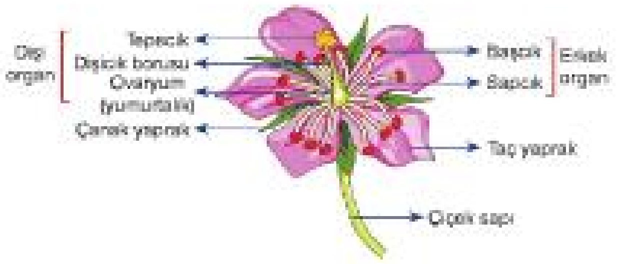
Test - 3 1-B 2-C 3-A 4-B 5-C 6-D 7-E 8-D 9-A 10-D

BİTKİLERDE EŞEYLİ ÜREME

- Kapalı tohumlu bitkilerde üreme hücreleri ve tohum **çiçeklerde** oluşturulur. Açık tohumlu bitkilerde üreme hücreleri ve tohum **kozalak** adı verilen yapılarda oluşturulur.

Çiçeğin Yapısı

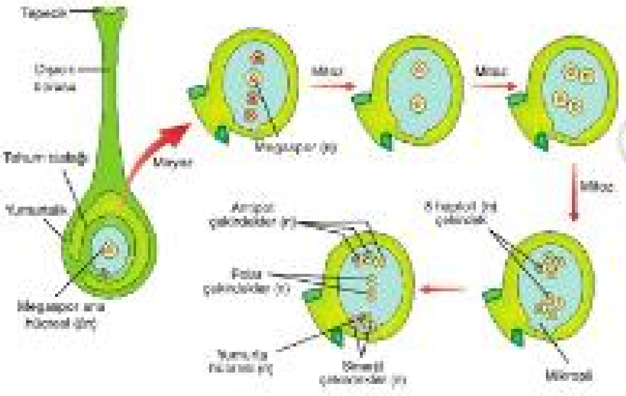
- Çiçek dıştan içe doğru; çanak yapraklar, taç yapraklar, erkek organ ve dişi organdan meydana gelir.



- Erkek organın başçık kısmındaki polen keselerinde erkek üreme hücrelerini oluşturacak olan **polenler** üretilir. Yumurtalık içinde tohuma dönüşecek **tohum taslakları** bulunur.
- Dişi organ, erkek organ, taç ve çanak yaprak yapılarının tamamını bulunduran çiçeklere **tam çiçek** denir. Bu yapılardan herhangi birinin eksik olduğu çiçeklere ise **eksik çiçek** denir.

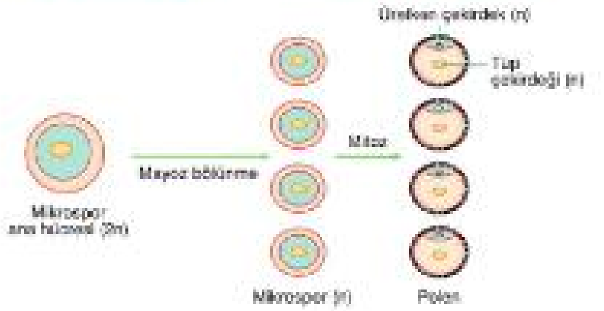
Dişi Üreme Hücresinin Oluşumu

- Tohum taslağında bulunan "2n" kromozomlu **megaspor ana hücresi** mayoz geçirerek dört tane "n" kromozomlu megaspor oluşturur. Oluşan hücrelerden üç tanesi erir.
- Canlı kalan bir **megaspor**, art arda üç kez mitoz bölünme geçirerek sekiz tane haploit çekirdek oluşturur. Sekiz çekirdekten üçü bir kutba hareket eder, bunlara **antipot çekirdekler** denir.
- Zıt kutba hareket eden diğer üç çekirdekten bir tanesi **yumurta** hücresini, iki tanesi ise **sinerjit çekirdekleri** oluşturur. Diğer iki çekirdek ise ortada **polar çekirdekleri** meydana getirir. Tohum taslağında oluşan bu yapıya **embriyo kesesi** denir.



Erkek Üreme Hücresinin Oluşumu

- Polen keseleri içindeki "2n" kromozomlu **mikrospor ana hücrelerinin** her biri mayoz bölünmeyle dört tane "2n" kromozomlu **mikrosporları** oluşturur.
- Her mikrospor bir mitoz bölünme geçirerek **poleni** oluşturur. Bu mitoz bölünmede sitoplazma bölünmesi gerçekleşmediği için oluşan polen iki çekirdeklidir. Bu çekirdeklerden bir tanesine **generatif (üretken) çekirdek**, diğerine **vejetatif (tüp) çekirdek** denir.



Tozlaşma ve Döllenme

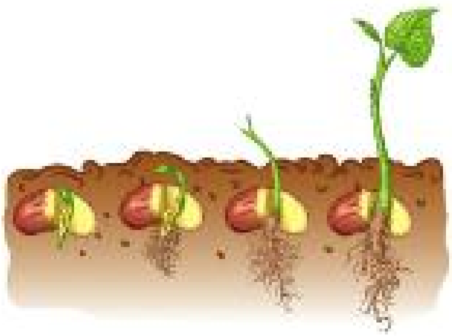
- Polenlerin erkek organdan farklı araçlarla (rüzgar, su ve böcekler gibi) dişi organın tepeciğine taşınmasına **tozlaşma** denir.
- Polenin aynı çiçeğin veya o bitki üzerindeki başka çiçeklerin dişi organına taşınması **kendi kendine tozlaşma**, aynı türden iki farklı bitkinin çiçekleri arasındaki tozlaşmaya ise **çapraz tozlaşma**dır.
- Polenin yapısındaki vejetatif çekirdek **polen tüpü**nü oluşturur. Polen tüpü dişi organın tepecik kısmından aşağıya doğru büyüyerek embriyo kesesine ulaşır.
- Polen tüpü içerisinde ilerleyen generatif çekirdek, mitoz bölünmeyle "n" kromozomlu iki tane sperm çekirdeği meydana getirir.
- Sperm çekirdekleri embriyo kesesinin içine girer. Spermlerden biri yumurta hücresini dölleyerek **zigotu (2n)** oluşturur. Diğer sperm iki polar çekirdekle birleşerek **triploit (3n)** çekirdeği oluşturur. Bu olaya **çift döllenme** denir.
- Döllenmeden sonra zigot, mitoz bölünmeler ile **embriyoyu**, triploit çekirdek ise tohumun besin maddelerinin depolanacağı **endosperm** dokusunu oluşturur.

- Döllenmeden sonra tohum taslağı **tohuma** dönüşürken yumurtalık da **meyveye** dönüşür.
- Bir tohum dıştan içe doğru tohum kabuğu, endosperm (besi doku) ve embriyo kısımlarından oluşur.
- **Endosperm** çimlenme sırasında embriyonun kullanacağı besin maddelerini depolar. **Çenek** endospermden aldığı besini çimlenme sırasında embriyoya aktarır.

- Tohum taslağında bir çenek bulunduran bitkilere tek çenekli, iki çenek bulunduran bitkilere çift çenekli denir.
- Bir çiçeğe ait tek bir yumurtalığın gelişmesiyle oluşan meyveye basit meyve denir. Çok sayıda yumurtalığın bir araya gelerek oluşturduğu meyveye bileşik meyve denir.

Tohumun Çimlenmesi

- Tohumun genç bitkiyi oluşturmak için uygun ortam koşullarında geçirdiği değişimlere çimlenme denir. Tohumun çimlenebilmesi için su, oksijen ve uygun sıcaklık gereklidir.
- Çimlenmekte olan tohumdan ilk olarak embriyonik kök çıkar. Daha sonra oluşan embriyonik gövde, yukarı doğru uzamaya başlar ve yeni bitki (fide) oluşur.



- Su ve sıcaklık gibi faktörlerin yetersiz olduğu durumlarda, tohumların metabolizması yavaşlar ve çimlenemez. Bu evreye dormansi denir.

Örnek 12

Çiçekli bitkilerin eşeyli üreme süreci ile ilgili;

I. Yumurta embriyo kesesi içerisinde yer alır.

II. Bir tohum taslağında oluşturulan embriyo kesesi içinde genetik yapısı birbirinden farklı 8 çekirdek bulunur.

III. Bitkilerde bazı hücreler mitoz bölünmeler geçirerek gametleri oluşturur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

Çözüm

Çiçeklerin dişi organlarında bulunan tohum taslaklarında haploit yapılı megaspor hücresi art arda üç mitoz geçirdiği için genetik yapısı aynı olan 8 çekirdekli embriyo kesesi oluşur. Bu 8 çekirdekten bir tanesi yumurtadır.

Cevap E

Örnek 13

Çiçekli bitkilerde bir tohumun yapısında;

I. embriyo,

II. kabuk,

III. çenek,

IV. endosperm,

V. meyve

oluşumlarından hangileri bulunabilir?

A) I ve V B) III ve IV C) I, II ve V

D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

Çözüm

Tohumların yapısında yeni bitkiyi oluşturacak olan embriyo, koruyucu olan tohum kabuğu, yedek besin olan endosperm ve embriyoyu besleyen yapı olan çenekler bulunur. Meyve ise tohumun dış tarafında yumurtalığın gelişmesi ile oluşan yapıdır.

Cevap E

Örnek 14

Tam bir çiçekte bulunan yapılar ile bu yapılarca gerçekleştirilen görevler arasında yapılan aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

A) Erkek organ - Genetik yapısı birbirinden farklı yumurta hücreleri oluşturma

B) Taç yapraklar - Fotosentez yaparak çiçeğin ihtiyaç duyduğu tüm besinleri sentezleme

C) Çanak yapraklar - Tomurcuk halinde bulunan çiçeği dış etkenlerden koruma

D) Dişi organ - Polen üretme

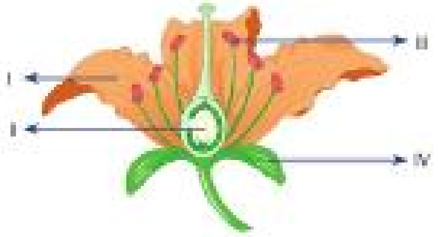
E) Çiçek sapı - Tohum taslağını meydana getirme

Çözüm

Açıldığında yeşil renkli olan ve fotosentez yapabilen çanak yapraklar, tomurcuk halindeki bir çiçeğin dış kısmında bulunur ve tomurcuğu korur. Erkek organın başçık kısmında polen, dişi organın yumurtalığında ise embriyo kesesi ve yumurta oluşur. Çiçek sapı çiçeği bitkinin gövdesine bağlar. Tohum taslağı yumurtalıkta bulunur.

Cevap C

1. Kapalı tohumlu bitkilerde eşeyli üremeyi sağlayan bir çiçeğin yapısı aşağıda gösterilmiştir.



Numaralarla gösterilen yapılardan hangilerinin oluşturduğu hücreler üremeyi sağlar?

A) Yalnız II B) I ve IV C) II ve III
D) III ve IV E) I, II ve III

2. **Çiçekli bitkilerde eşeyli üreme sürecinde;**

I. tozlaşma,
II. polen oluşması,
III. embriyonun oluşması,
IV. döllenme,
V. meyve oluşması

olayları hangi sıraya göre gerçekleşir?

A) II, I, III, IV, V B) II, I, IV, III, V C) II, III, V, IV, I
D) III, IV, II, V, I E) V, II, III, IV, I

3. **Çiçekli bir bitkide;**

I. polende bulunan üretken çekirdek,
II. yumurta hücresi,
III. polar çekirdekler,
IV. sinerjit hücreler

yapılarından hangileri döllenme olayına doğrudan katılabilir?

A) Yalnız II B) I ve IV C) II ve III
D) III ve IV E) I, II ve IV

4. Çiçeklerin yapısını araştıran bir öğrenci, çiçeklerden bazılarının canlı renkte ve dikkat çekici olduğunu ve sık aralıklarla bu çiçeklere arı konduğunu, bazılarının da mat renkte olup dikkat çekici olmadığını ve arıların bu çiçeklere konmadığını fark etmiştir.

Öğrencinin çiçeklerle ilgili farkettiği bu durumla ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisini yapması en olasıdır?

A) Bitkinin bulunduğu ortam koşulları çiçeklerinin renkleri üzerine etki yapar.
B) Dikkat çekici olmayan renklere sahip olan çiçeklerden tohum oluşmaz.
C) Çiçeklerin renklerine göre, tozlaşmada kullanılan aracılar farklı olabilir.
D) Canlı ve dikkat çekici renkte olan çiçeklerin oluşturduğu meyveler diğerlerine göre daha iri ve tatlıdır.
E) Tek çenekli bitkilerin oluşturduğu çiçekler canlı ve parlak renkte olurken, çift çenekli bitkilerin oluşturduğu çiçekler dikkat çekici renklerde değildir.

5. **Çimlenme sürecinde;**

I. nişastanın yıkımı ve oluşan glikozların oksijenli solunumda kullanımının hızlanması,
II. tohumların, uygun ortam şartları oluştuğunda su alması,
III. embriyonik köklerin tohum kabuğunu yırtarak yer çekimi yönünde uzaması,
IV. toprak yüzeyine çıkan embriyonik gövdeden yaprakların gelişmeye başlaması

olayları hangi sıraya göre gerçekleşir?

A) I - II - III - IV B) II - I - III - IV C) II - III - I - IV
D) IV - I - III - II E) IV - II - III - I

6. **Aşağıda verilen adaptasyonlardan hangisi hayvanlarla tozlaşan bitkilerde gözlenmez?**

A) Çiçeğin parlak ve canlı renkleri olan taç yapraklara sahip olması

B) Polenlerin büyük yapılı olması

C) Polenlerin kancalara sahip dış zara sahip olması

D) Çok sayıda üretilen polenlerin küçük yapılı ve kanatsı çıkıntılara sahip olması

E) Çiçeklerin aromatik kokular salgılaması

7. **Meyve ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi doğrudur?**

A) Çiçeğin erkek organının gelişmesi ile oluşur.

B) Yapısındaki besinler gerektiğinde tohumdaki embriyonun beslenmesi için kullanılır.

C) Hem açık tohumlu bitkilerde hem de kapalı tohumlu bitkilerde üretilir.

D) Bitkinin geniş alanlara yayılmasını sağlarlar.

E) Bütün meyvelerde bir tane tohum bulunur.

8. **Tohumda bulunan hücrelerde çimlenme sürecinde;**

I. oksijenli solunum,

II. protein sentezi,

III. fotosentez,

IV. DNA replikasyonu

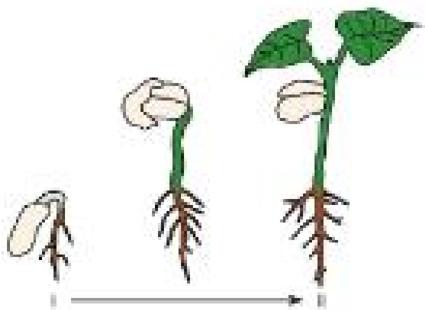
tepkimelerinden hangileri gerçekleşir?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve IV

D) I, III ve IV E) II, III ve IV

Pel Yayınları

9. Çift çenekli bir bitkinin çimlenme süreci aşağıda şematize edilmiştir.



Şemada I. durumdan II. duruma geçiş sürecinde;

I. mayoz hücre bölünmesi,

II. doku farklılaşması,

III. klorofil sentezi,

IV. tropizma hareketleri

olaylarından hangileri gerçekleşebilir?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III

D) I, II ve IV E) II, III ve IV

10. **A karakteri yönüyle A genine sahip bir mikrospor ile a genine sahip bir megaspor hücrelerinden oluşan çekirdeklerin döllenmeye katılması ile oluşan;**

I. zigot,

II. triploit çekirdek

yapılarının genotipleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	AA	aaa
B)	Aa	Aaa
C)	aa	AAA
D)	Aa	AAa
E)	Aa	AAA

Test - 4 1-C 2-B 3-C 4-C 5-B 6-D 7-D 8-C 9-E 10-B

1. Bitkilerde gerçekleşen tropizma hareketleri ile ilgili bir tablo aşağıda verilmiştir.

Uyaran	Hareket ismi	Organ ve hareket yönü
Işık	I	Sürgünde (+)
II	Geotropizma	Sürgünde (–)
Su	Hidrotropizma	Kökte (III)
Azot tuzları	IV	Kökte (+)

Tabloda numaralarla gösterilen yerlere gelmesi gereken bilgiler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III	IV
A)	Fotonasti	Yer çekimi	–	Kemotropizma
B)	Fototropizma	Yaralanma	+	Hidronasti
C)	Tigmonasti	Sarsıntı	+	Geotropizma
D)	Fototropizma	Yer çekimi	+	Kemotropizma
E)	Fotonasti	Işık	–	Kemonasti

2. Hayvanların eşeyli üremesi sürecinde yumurta hücresinin etrafında zona pellusida adı verilen salgı tabakası oluşturulur. Bu tabakada bulunan bazı bileşikler ile sperm hücresinin zarında bulunan çeşitli yapılar arasında anahtar kilit uyumu görülür. Benzer bir durum bitkilerin üremesi sürecinde de gözlenir. Bitkilerin oluşturduğu polenlerin zarında bulunan çeşitli yapılar ile dişi organın tepeciğinde üretilen salgılarda bulunan çeşitli bileşikler arasında da anahtar-kilit uyumu vardır.

Hayvan ve bitkilerin üremeleri sürecinde görülen bu durumun temel nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

A) Sperm hücresinin yumurta hücresini döllemesi

B) Sperm hücresinin yumurta hücresini bulabilmesi

C) Yumurta hücresinin tek bir sperm tarafından döllenmesinin sağlanması

D) Üremeye bağlı olarak genetik varyasyon elde edilmesi

E) Farklı türlere ait gametlerin döllenmesinin engellenmesi

3. **Çok yıllık bir bitkinin incelenen odunsu gövde kesitinde aşağıda verilen yapılardan hangisi <u>bulunmayabilir</u>?**

A) Periderm

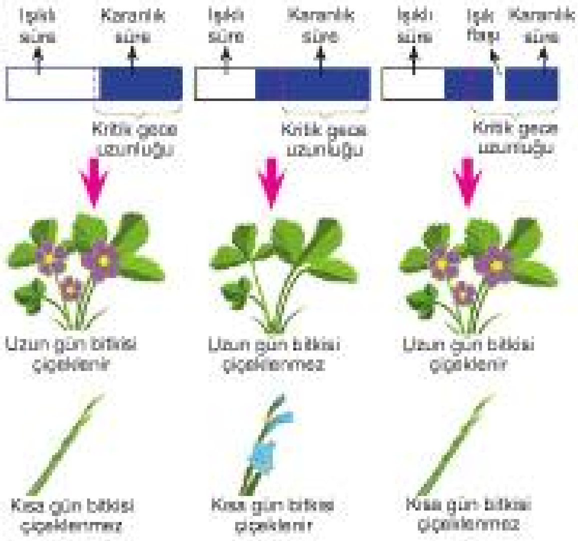
B) Öz bölgesi

C) Kambiyum

D) Primer meristem

E) Sekonder ksilem

4. Uzun ve kısa gün bitkilerinin, farklı ışıklı sürelerin uygulandığı ortamlarda çiçeklenip çiçeklenmediği aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre;

I. Uzun gün bitkilerinin çiçeklenebilmesi için karanlık sürenin kritik gece uzunluğundan daha kısa olması gerekir.

II. Kısa gün bitkileri Türkiye şartlarında sonbahar veya kış mevsiminde çiçeklenebilir.

III. Karanlık sürenin kritik gece uzunluğundan daha uzun olduğu ortamlarda karanlık sürenin ışık flaşı ile bölünmesi, bitkilerin çiçeklenme sürecini etkiler.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

5. Uç (apikal) meristem hücrelerinde aşağıda verilen özelliklerden hangisi gözlenmez?

A) İnce çeper

B) Büyük çekirdek

C) Hızlı metabolizma

D) Bol sitoplazma

E) Merkezi koful

6. Bir bitkinin bulunduğu toprakta bulunan ve alınması gereken bazı mineral maddelerin miktarları aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Buna göre bitkinin büyümesini verilen mineral maddelerden hangisi sınırlandırmıştır?

A) Fe B) N C) Mg D) K E) Ca

7. Bir iletim demetinde bulunan;

I. trake,

II. arkadaş hücresi,

III. kalburlu boru hücresi,

IV. parankima hücresi

yapılarından hangileri bitkinin farklı organları arasında su veya organik besin iletiminde doğrudan görev yapar?

A) I ve III B) II ve III C) II ve IV

D) III ve IV E) I, II ve III

8. Temel doku hücreleri aşağıdaki görevlerden hangisini gerçekleştirmez?

A) Fotosentez ile besin üretme

B) Besin depolama

C) Bölünerek diğer doku hücrelerini oluşturma

D) Bitkiye destek sağlama

E) Hava depolama

9. Kurak bölge bitkilerinde;

I. geniş yüzeyi olan ince yapraklara sahip olma,

II. stomaların yaprağın içine doğru oluşmuş oyuklar içinde bulunması,

III. köklerde osmotik basıncının yüksek olması,

IV. epidermis dokusunun oluşturduğu kütikulanın kalın olması

özelliklerinden hangileri gözlenir?

A) II ve III B) I, II ve III C) I, II ve IV

D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

10. Floemde organik besin taşınması sürecinde aşağıdaki olaylardan hangisi dördüncü sırada gerçekleşir?

A) Kaynak hücrelerinde üretilen glikozların kalburlu boru hücrelerine yüklenmesi

B) Floem borusunda sıvı basıncının yüksek olduğu yerden düşük olduğu yere doğru akış olması

C) Floemdeki besinlerin havuz hücrelerine geçmesi

D) Ksilemde bulunan suyun floem borusuna geçmesi

E) Floem borusunda sıvı basıncının yükselmesi

Test - 5 1-D 2-E 3-D 4-E 5-E 6-D 7-A 8-C 9-D 10-B

1. Bitki organları arasında madde taşınması ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) Mineral maddelerin topraktan alınıp yapraklara kadar taşınması sürecinde hem aktif taşıma hem de difüzyon olayları etkili olabilir.

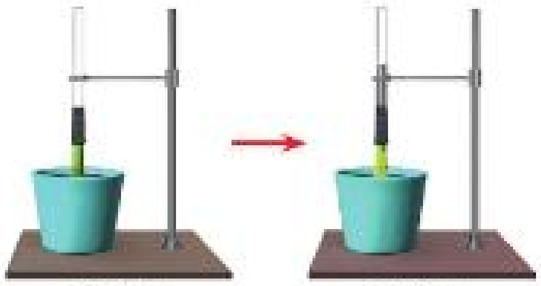
B) Odun borularında sıvı taşınımında yaprakların uyguladığı çekme gücü etkili olurken, soymuk borularında sıvı akışında borunun kaynak kısmında oluşturulan itme gücünden faydalanılır.

C) Bir iletim demetinde bulunan tüm odun borularında sıvı taşınımı kökten yaprağa doğru iken, soymuk boruların bir kısmında kökten yaprağa bir kısmında ise yapraktan köke doğrudur.

D) Soymuk borularını oluşturan hücreler canlı olduğu için bu borularda sıvı akış hızı odun borularındaki sıvı akış hızından yüksektir.

E) Su hücreden hücreye aktarılarak ve hücreye girmeden hücreler arası boşlukta taşınarak ksileme kadar ulaşır.

2. Bir bitki fidesinin gövdesi toprağa yakın bir kısmından kesilerek buraya aşağıda belirtildiği gibi tüp bağlanmıştır (A durumu). Bir süre beklenince bitki fidesine bağlı tüpte sıvının yükseldiği gözlenmiştir (B durumu).



Deney düzeneğinde B'deki durumun ortaya çıkmasında bitkinin sahip olduğu aşağıdaki faktörlerden hangisi temel etkendir?

A) Odun borularının kılcal yapıda olması

B) Yapraklarda gerçekleşen terlemeye bağlı çekim kuvveti

C) Kök basıncının etkisi

D) Kökte floem borularına besin yüklenmesi

E) Odun borularında gözlenen adhezyon etkisi

3. Bir bitkiden elde edilen dört dal parçası, mineral madde çeşitleri dışındaki tüm koşulların özdeş olduğu saksılara ekilmiş ve yeterli süre beklenince bitkilerde oluşan yaprak sayılarının aşağıdaki tabloda gösterildiği gibi olduğu tespit edilmiştir.

Ortamlar	Toprakta bulunan minerallerin durumu	Yaprak sayısı
K	X, Y ve Z yeterli	80
L	X ve Y yeterli, Z eksik	40
M	X ve Z yeterli, Y eksik	60
N	Z ve Y yeterli, X eksik	20

Buna göre,

I. X, Y ve Z'nin üçü de bitkinin büyümesinde etkili mineral çeşitleridir.

II. X minerali makro element, Y molekülü ise mikro element olabilir.

III. K, L, M ve N ortamlarında bulunan bitkilerin oluşturduğu yaprak sayısının farklı olması, genetik yapının farklı olmasından kaynaklanır.

IV. Bitkide yaprak oluşumunda X minerali, Y ve Z mineralinden daha fazla etkilidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve IV B) II ve III C) III ve IV

D) I, II ve III E) I, II ve IV

4. Nodül ve mikoriza oluşumuna katılan canlıların birbirinden ayrılması durumunda oluşacak durum ile ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur? (+ işareti olumlu etkilenmeyi, – işareti olumsuz etkilenmeyi, 0 işareti etkilenmemeyi ifade eder)

	Nodül		Mikoriza	
	Bitki	Bakteri	Bitki	Mantar
A)	–	0	+	+
B)	+	+	+	0
C)	–	+	+	+
D)	+	+	+	+
E)	–	–	–	–

5. **Çiçekli bir bitkide;**

I. meyve,

II. embriyo kesesi,

III. tohum kabuğu

yapılarından hangileri embriyo oluştuktan sonra meydana gelir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

6. **Bitkilerde nasti (irkilme=ırganım) ve tropizma (yönelme) hareketlerinin gerçekleşmesi sürecinde etkili olan faktörlerle ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?**

	Nasti	Tropizma
A)	Asimetrik uzama	Absisik asit hormonu dağılımında düzensizlik
B)	Hücre bölünmesi	Turgor basıncının yükseltilmesi
C)	Turgor basıncında ani düşme ve yükselmeler	Bitki kök ve sürgününde gözlenen asimetrik uzama
D)	Oksin hormonunun asimetrik dağılımı	Oksin hormonunun asimetrik dağılımı
E)	Hücrelerde gözlenen kasılma ve gevşemeler	Hücre bölünmeleri

7. **Tohumlarda gözlenen dormansi durumu ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi doğru <u>değildir</u>?**

A) Tohumun uygun koşullarda çimleninceye kadar canlılığının devam etmesini sağlar.

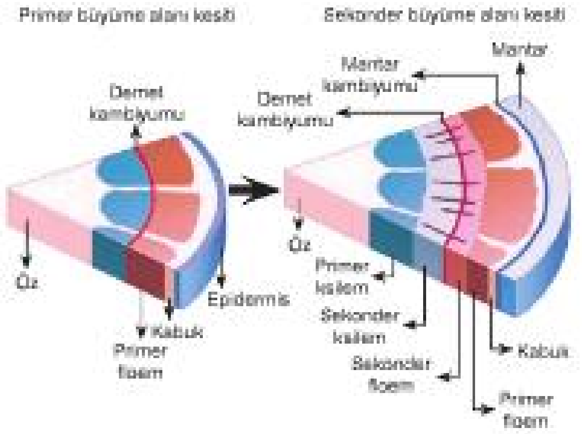
B) Absisik asit etkisi ile gerçekleşir.

C) Tohumda depolanan besin miktarı, dormansi süresini etkiler.

D) Bazı tohumlarda dormansinin kırılabilmesi için özel şartlar gerekebilir.

E) Çimlenme için koşulların uygun olduğu ortamlarda dormansi devam ettirilir.

8. Odunsu bir bitkinin sürgünündeki primer büyüme alanı ile bu alanın sekonder büyümesi sonrasındaki kesit görüntüleri aşağıda şematize edilmiştir.



Buna göre bitkide gerçekleşen sekonder büyüme ile ilgili,

I. Demet (damar) kambiyumu gövdenin iç kısmına doğru ksilemi, dış kısmına doğru ise floemi oluşturur.

II. Gövdede oluşturulan sekonder ksilem ve floemler gövdenin kalınlaşmasını sağlar.

III. Epidermis tabakası zamanla farklılaşarak peridermi oluşturur.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

9. **Polendeki bir çekirdeği 12 kromozom taşıyan tek çenekli bir bitki türünün tohumlarında bulunan çenek, embriyo ve endosperm hücrelerinin kromozom sayısı kaç olur?**

	Çenek hücresi	Embriyo hücresi	Endosperm hücresi
A)	12	12	12
B)	24	24	24
C)	24	24	12
D)	12	24	12
E)	24	24	36

Test - 6 1-D 2-C 3-E 4-E 5-D 6-C 7-E 8-C 9-E

1. **Bir ekosistemde bulunan aynı cinse ait iki kuş türü arasında;**

I. üreme döneminde eş seçimi,

II. yuva yeri,

III. besin bulma,

IV. üreme hızı

faktörlerinden hangileri yönüyle rekabet bulunması beklenmez?

A) I ve III B) I ve IV C) II ve III D) II ve IV E) I, II ve III

2. **Hücre zarının yapısını oluşturan moleküllerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?**

A) Ökaryot hücrelerin zar yapısında fosfolipitler, proteinler, kolesterol ve karbonhidratlar ortak olarak bulunur.

B) Zarı boydan boya kateden proteinler madde alışverişi için kanallar oluşturur.

C) Fosfolipit tabakanın varlığı hidrofilik moleküllerin hücreye alınmasını kolaylaştırıcı etki yapar.

D) Karbonhidratlardan oluşan uzantılar, zarın hem dış hem de iç yüzünde bulunur.

E) Fosfolipitler, proteinler ve karbonhidratlar zar yapısında düzenli ve simetrik olarak dizilirler.

3. **İskelet kası hücrelerinde;**

I. su,

II. oksijen,

III. karbondioksit,

IV. glikoz

moleküllerinden hangilerinin zardan geçişi sırasında ATP harcanabilir?

A) Yalnız IV B) I ve II C) II ve III D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

4. Trigliseritlerin dehidrasyon denklemi aşağıda verilmiştir.

$K + 3L \longrightarrow M + 3N$

Denklemde harflerle belirtilen maddelerle ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi doğru değildir?

A) K maddesi üç karbonlu bir moleküldür.

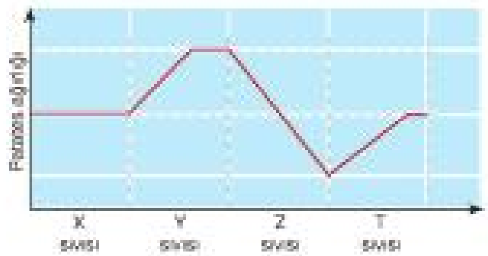
B) L maddesinin özelliği M maddesinin doymuş veya doymamış olmasını sağlar.

C) N molekülleri, K ile L molekülleri arasında ester bağlarının kurulması sırasında açığa çıkar.

D) N molekülleri ortamın osmotik basıncını düşürür.

E) K trigliseritleri, L ise su moleküllerini ifade eder.

5. Patates yumrusundan alınan bir parçanın sırası ile konulduğu X, Y, Z ve T sıvılarında ağırlığında görülen değişim grafikteki gibidir.



Buna göre,

I. Patates yumrusu ile X sıvısının ozmotik basınçları eşittir.

II. Y sıvısındaki su oranı patates yumrusundakinden daha fazladır.

III. Verilen sıvıların yoğunlukları sıralaması Z > X > Y = T şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

6. **Azot döngüsünde etkili olan denitrifikasyon olayı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?**

A) Toprakta bitkilerin kullanabildiği azotlu bileşik miktarının artırılmasını sağlayan bir süreçtir.

B) Bazı bitkilerin köklerindeki nodüllerde bulunan ve bitki ile mutualist olan bakterilerce gerçekleştirilen bir olaydır.

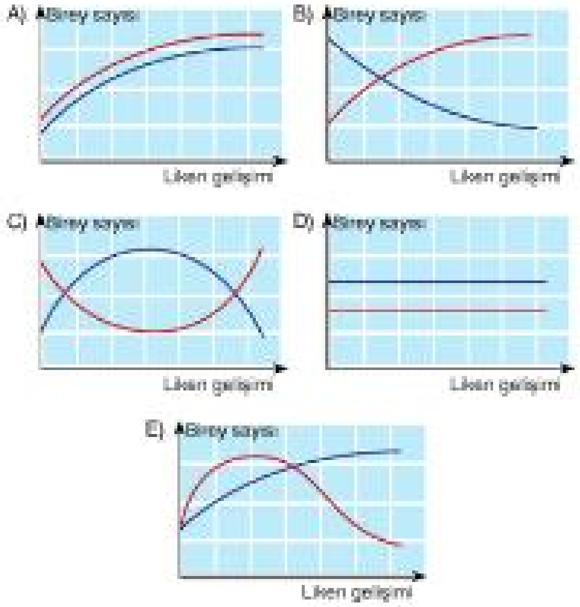
C) Toprakta bulunan çeşitli azotlu bileşiklerin atmosferik azot gazına çevrilmesini sağlayan tepkimeleri içerir.

D) Nitrat bileşiğinin önce nitrite, en son amonyağa dönüşümü tepkimeleridir.

E) Amonyaktan nitrat sentezi yapılan olaydır.

7. Likenler; mantarlar (heterotrof) ve alglerden (fotosentetik) meydana gelen mutualist birlikteliklerdir.

Buna göre, likenlerin gelişimine bağlı olarak mantar ve alg sayısındaki değişimleri gösteren aşağıdaki grafiklerden hangisi doğrudur? (—— = Alg sayısı, —— = Mantar sayısı)



8. Yumurtanın haşlanması yarı akışkan olan yapısının katılaşmasına neden olur.

Haşlama işlemi sürecinde;

I. serbest olan amino asitlerin peptitleşmesi ile uzun polipeptit zincirlerinin oluşması,

II. proteinlerin yüksek sıcaklıkta üç boyutlu yapısının geri dönüşümsüz bir şekilde bozulması,

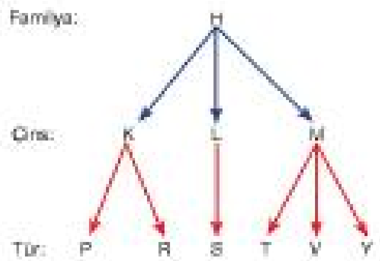
III. ısı enerjisi etkisi ile proteinin amino asitlere parçalanması

olaylarından hangileri, yarı akışkan sıvı olan yumurta akının katılaşmasına neden olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

9. H familyasına bağlı bazı cins ve türler aşağıda belirtilmiştir.



Verilen şemada harflerle gösterilen cins ve türler ile ilgili;

I. T türüne ait canlıların V türüne olan genetik benzerliği S türünden daha fazladır.

II. K, L ve M cinslerinde bulunan tüm canlılar aynı alem içinde yer alır.

III. P ve R bireyleri arasında yapılan çaprazlamalarda verimli döller elde edilebilir.

IV. R ve Y bireylerinin kromozom sayısı kesinlikle farklıdır.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) II ve IV C) III ve IV

D) I, II ve III E) I, II ve IV

Test - 7 1-B 2-B 3-A 4-E 5-D 6-C 7-A 8-B 9-A

1. Tohumlu bitkilerin sahip olduğu;

I. kozalaklar içinde gelişen tohumlar aracılığı ile eşeyli üreyebilme,

II. meyvelerle çevrelenmiş tohumlar oluşturma,

III. enine kalınlaşmayla yaş halkaları meydana getirme,

IV. çiçeklere sahip olma

özelliklerinden hangileri sadece kapalı tohumlu bitkilerde gözlenir?

A) Yalnız II
B) I ve III
C) II ve IV
D) I, III ve IV
E) II, III ve IV

2. Aşağıdaki zardan madde geçişi yöntemlerinden hangisi, tüm canlılar arasında ortak olamaz?

A) Aktif taşıma
B) Ekzositoz
C) Kolaylaştırılmış difüzyon
D) Osmoz
E) Basit difüzyon

3. İnsanlarda görülen eşeyli üreme sürecinde;

I. gametlerin oluşması,

II. fetüsün gelişmesi,

III. embriyonun oluşması,

IV. zigot hücresinin bölünmesi

olaylarından hangi ikisi yer değiştirilirse gerçekleşme sırasına göre dizilmiş olur?

A) I ve III
B) I ve IV
C) II ve III
D) II ve IV
E) III ve IV

4. İnsan hücrelerinde gerçekleşen mitoz ve mayoz bölünmelerle ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) Hem mitoz hem de mayoz bölünmeden önce sadece bir kez DNA replikasyonu gözlenir.

B) Mitozun metafaz evresi ile mayozun metafaz I evresinde hücrede bulunan kromozom sayıları eşittir.

C) Mitoz hem somatik hücrelerde hem de üreme ana hücrelerinde görülür, mayoz ise sadece üreme ana hücrelerinde görülür.

D) Mitoz sonucu oluşan çekirdeklerin genetik yapıları atasal çekirdeğin genetik yapısı ile aynıdır.

E) Hem mitozun anafaz evresinde hem de mayozun anafaz I evresinde hücredeki kromozom sayısı geçici olarak iki katına çıkar.

5. Engelmann;

- Işığın dalga boyunun fotosentez hızı üzerinde etkisinin olup olmadığını öğrenmek istemiştir.
- Öğrenmek istediği konu ile ilgili olarak; Fotosentez yapabilen yeşil iplikli algler, sadece oksijenli solunum yapan bakteriler, ışık kaynağı, prizma ve mikroskop gereçleri kullanarak bir deney düzeneği kurmuştur.
- Kurduğu deney düzeneğinde yaptığı uygulamalar sonucunda fotosetez hızının mor, mavi ve kırmızı dalga boylu ışıklarda en hızlı, yeşil dalga boylu ışıkta ise en yavaş olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Engelmann'ın yaptığı bu çalışma sürecinde aşağıdakilerden hangisi ile ilgili bir durum gözlenemez?

A) Problemin tespit edilmesi
B) Deney ve gözlem yapma
C) Çıkarımda bulunma
D) Hipotez oluşturma
E) Teori geliştirme

6. Mendel' in yaptığı bir çaprazlama çalışması aşağıda ifade edilmiştir.

- Arı döl sarı tohumlu bir bezelye ile yeşil tohumlu bir bezelye çaprazlanmış ve elde edilen tüm F_1 bireylerinin sarı tohumlu olduğu gözlenmiştir.
- F_1 bireyleri arasında rastgele seçilen iki birey arasında yapılan çaprazlamalar sonucunda hem yeşil hem de sarı tohumlu F_2 bireyleri elde edilmiştir.

Buna göre yapılan çaprazlama ile ilgili;

I. İlk çaprazlamada kullanılan sarı ve yeşil tohumlu bezelyelerin ikisi de homozigot genotiplidir.

II. F_1 bireylerinin tamamı hem yeşil hem de sarı renk tohum oluşumunu kontrol eden gen bulundurur.

III. Sarı tohum geni, yeşil tohum genine baskındır.

IV. Elde edilen yeşil tohumlu F_2 bireylerinin tamamı homozigot, sarı tohumlu F_2 bireylerinin ise tamamı kesinlikle heterozigottur.

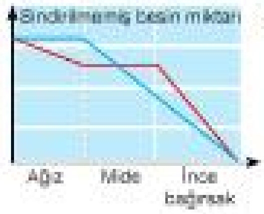
yargılarından hangileri doğrudur?

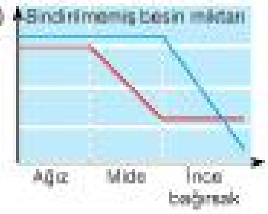
A) Yalnız IV B) I ve II C) II ve III

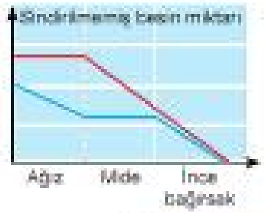
D) III ve IV E) I, II ve III

8. **Beslenme sürecinde vücuda alınan eşit miktardaki polisakkarit ve polipeptidin kimyasal sindirim süreci ile ilgili aşağıdaki grafiklerden hangisi doğrudur?**

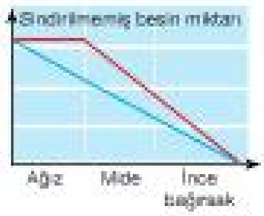
(——— = Polisakkarit, ——— = Polipeptit)

A) 

B) 

C) 

D) 

E) 

7. **Omurgalı hayvanlar şubesi içinde aşağıda verilen özelliklerden hangisine sahip bir canlının ait olduğu sınıf <u>kesin</u> olarak bilinir?**

A) Kemik ve kıkırdak dokusundan yapılmış iç iskelet sistemine sahip olma

B) Değişken vücut ısısına sahip olma

C) Kanında bulunan azotlu atıktan böbrekleri aracılığı ile temizleyebilme

D) Derisinde bulunan ter bezlerini kullanarak vücut ısısını düzenleyebilme

E) Akciğerlerini kullanarak havada bulunan oksijenden faydalanabilme

9. **Rüzgarla tozlaşan çiçekli bir bitki türünde aşağıda verilen özelliklerden hangisi <u>kesinlikle</u> bulunur?**

A) Parlak ve renkli taç yapraklara sahip çiçekler oluşturma

B) Çiçeklerin güzel kokmasını ve hayvanlarca farkedilmesini sağlayan uçucu salgılar üretme

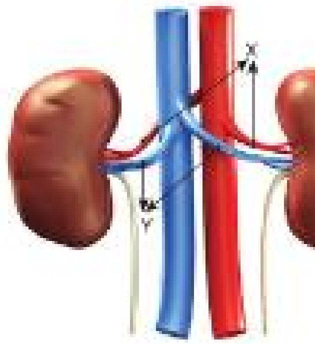
C) Çiçekte bulunan salgı hücrelerinde besleyici değeri yüksek olan nektar üretip salgılama

D) Polenlerinin bir hayvanın kürküne bağlanmasını sağlayan kancalara sahip olması

E) Polen kesesi içinde bulunan mikrospor ana hücrelerinden polen oluşmasının sağlanması

Test - 8	1-C	2-B	3-D	4-E	5-E	6-E	7-D	8-A	9-E

1. Böbreklere kan getiren ve götüren damarlar aşağıda gösterilmiştir.



Dinlenme durumunda olan bir insanda, X damarındaki kan Y damarına geçerken;

I. glikoz,

II. CO_2,

III. üre,

IV. alyuvar

şeklinde verilenlerin miktarındaki değişimler ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

	I	II	III	IV
A)	Azalır	Artar	Artar	Değişmez
B)	Artar	Değişmez	Azalır	Artar
C)	Artar	Azalır	Artar	Azalır
D)	Değişmez	Değişmez	Artar	Azalır
E)	Azalır	Artar	Azalır	Değişmez

2. **İnsanlarda aşağıdakilerden hangisi, yeterli miktarda oksijenin alınması ve hücrelere ulaştırılması süreci ile ilgili bir uyum değildir?**

A) Gaz değişimi yapılan alveol yüzeyinin ince olması

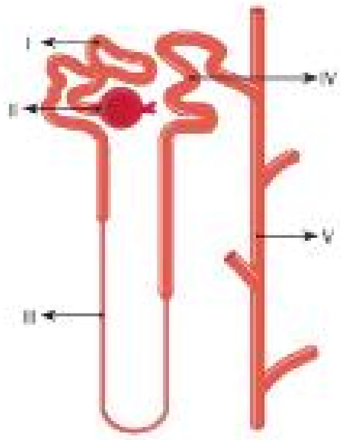
B) Oksijen alınmasında kullanılan yüzeylerin genişlemiş olması

C) Akciğerlerin vücut boşluğu içinde bulunması

D) Alyuvar hücrelerinin mitokondri organeli taşımaması

E) Hemoglobin moleküllerinin alyuvar içerisinde bulunması

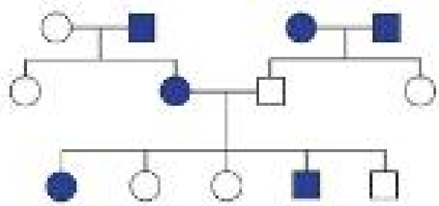
3. Böbreklerin işlevsel birimleri olan nefronlarla ilgili bir şekil aşağıda verilmiştir.



Şekildeki numaralandırılmış kısımlardan hangisindeki birim miktar sıvıda en fazla glikoz bulunur?

A) I B) II C) III D) IV E) V

4. Aşağıdaki soyağacında otozomlarda aktarılan belirli bir özellik yönüyle aynı genotipte olan bireyler taralı olarak gösterilmiştir.



Buna göre soyağacındaki taralı bireyler;

I. homozigot baskın,

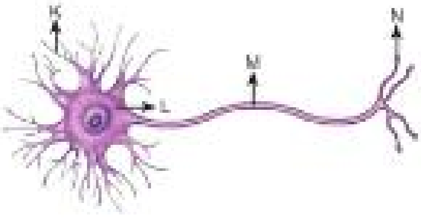
II. homozigot çekinik,

III. heterozigot

genotiplerinden hangilerine sahip olabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

5. Bir nöronun bazı kısımları aşağıda harflerle gösterilmiştir.



Buna göre nöronlarda;

I. nörotransmitter salgılayan,

II. nörotransmitter uyarılarını algılayan,

III. nöronun gövdesini oluşturan,

IV. bazı nöronlarda miyelin kılıfla kaplı olan

kısımlarla ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	I	II	III	IV
A)	K	L	N	M
B)	N	K	L	M
C)	N	M	K	L
D)	M	N	L	K
E)	L	M	K	N

6. Hormon uyarısına bağlı olarak gerçekleşen bazı olaylar aşağıda verilmiştir.

I. Kan $\xrightarrow{\text{Glikoz}}$ Karaciğer

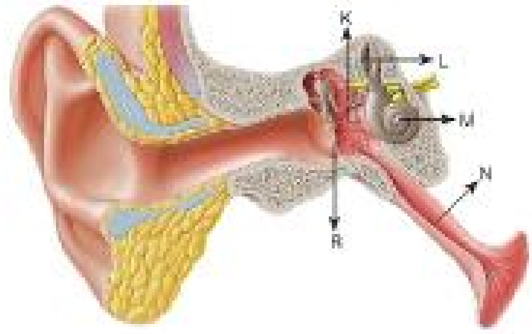
II. Kemik $\xrightarrow{\text{Kalsiyum}}$ Kan

III. Ovaryum $\xrightarrow{\text{Progesteron}}$ Kan

Numaralarla belirtilerinden olayların gerçekleşmesinde etkili olan hormonlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	İnsülin	Parathormon	LH
B)	Glukagon	Kalsitonin	FSH
C)	Adrenalin	Aldosteron	Östrojen
D)	İnsülin	Kalsitonin	Prolaktin
E)	Kortizol	Aldosteron	hCG

7. Aşağıdaki şekilde insan kulağına ait bazı yapılar harflerle gösterilmiştir.



Harflerle gösterilen kısımlardan;

I. orta kulaktaki hava basıncı ile dış ortamdaki basıncın aynı seviyede kalmasını sağlama,

II. salyangozun kanallarında oluşan basınç dalgalarını absorbe ederek yok etme ve bu sayede korti organını yeni titreşimleri almaya hazır hale getirme,

III. ses dalgalarının impulslara dönüştürülmesini sağlama,

IV. havadaki ses titreşimlerini, iç kulağa taşıyacak olan kemik köprüye aktarma,

V. vücudun dönüş hareketlerinin ve çeşitli açısal hareketlerinin algılanmasını sağlama

görevlerini yapanlar aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	I	II	III	IV	V
A)	K	L	N	M	R
B)	N	K	M	R	L
C)	N	R	K	L	M
D)	M	N	L	K	R
E)	L	M	R	N	K

8. **Egzersiz yapan bir insanın iskelet kaslarında aşağıda verilen tepkimelerden hangisi <u>gerçekleşmez</u>?**

A) Glikoz ⟶ Laktik asit

B) ATP ⟶ ADP

C) Kreatin P ⟶ Kreatin + ATP

D) Glikoz ⟶ Glikojen

E) Glikoz ⟶ $CO_2 + H_2O$

Test - 9	1-E	2-C	3-B	4-B	5-B	6-A	7-B	8-D

GENEL TARAMA TESTİ

Test - 10

1. **İnsanların üreme ve gelişmeleri sürecinde aşağıdaki olaylardan hangisinin gerçekleşmesinde mayoz hücre bölünmesi gözlenir?**

A) Haploit kromozom sayısına sahip hücrelerden diploit kromozom sayısına sahip bir hücrenin oluşması

B) Blastosist adı verilen embriyodan üç embriyonik katmanlı gastrulanın gelişmesi

C) Sperm ana hücrelerinin bölünerek sayılarını artırmaları

D) Yumurtalıktaki bir folikülde bulunan birincil oosit hücresinden yumurta hücresinin gelişmesi

E) Gastrula halindeki embriyonun gelişmesiyle doku ve organların meydana gelmesi

2. Hasta bir insanda vücut sıcaklığını düzenleme, öksürme, yutma, soluk alma ve göz bebeği büyüklüğünü ayarlama gibi fonksiyonlar gerçekleştirebildiği halde, dış çevreden gelen uyarıları algılayamama ve öğrenmeye dayalı işlevleri gerçekleştirememe durumu gözlenmektedir.

Buna göre hasta bireyde beynin aşağıda verilen kısımlarından hangisinde problem vardır?

A) Omurilik soğanı

B) Uç beyin

C) Talamus

D) Hipotalamus

E) Orta beyin

3. **Kanında TSH miktarı, sürekli normal değerlerden yüksek olan bir insanda;**

I. soğuğa dayanıksızlık,

II. kilo alma,

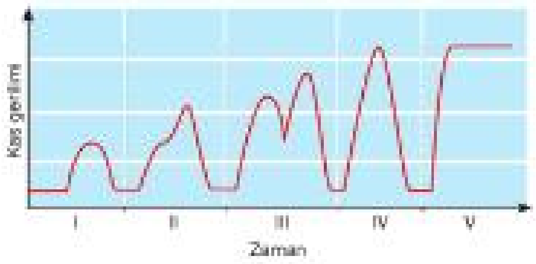
III. göz kürelerinin dışarı doğru çıkması,

IV. tiroit bezinde büyüme

belirtilerinden hangilerinin görülmesi beklenir?

A) I ve IV B) II ve III C) I, II ve III D) I, II ve IV E) I, III ve IV

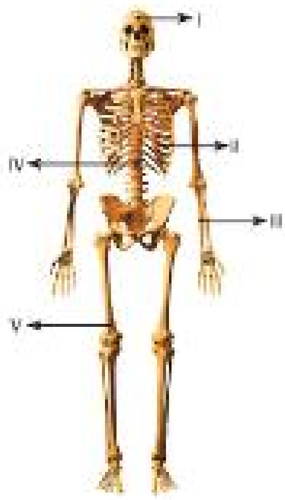
4. Bir kasta beş farklı zaman diliminde oluşturulan kas gerilim düzeyleri aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Grafikte numaralarla gösterilen zaman dilimlerinden hangisinde kasa uygulanan uyarı frekansı en fazladır?

A) I B) II C) III D) IV E) V

5. İnsan iskeleti, eksen iskeleti (baş ile gövde) ve üyeler iskeleti olmak üzere iki ana bölümden oluşur. Aşağıda insan iskeletine ait bazı kemikler numaralarla gösterilmiştir.



İskelette numaralarla gösterilen kemiklerden eksen ve üyeler iskeletine ait olanlar, aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Eksen iskeleti	Üyeler iskeleti
A)	I, II ve III	IV ve V
B)	I, II, IV ve V	III
C)	I, II ve IV	III ve V
D)	III ve V	I, II, ve IV
E)	II ve V	I, III ve IV

6. **Aşağıda verilen işlevlerden hangisi ön beyin tarafından <u>düzenlenmez</u>?**

A) Gözbebeği refleksi, kas tonusu ve vücut duruşunun ayarlanması

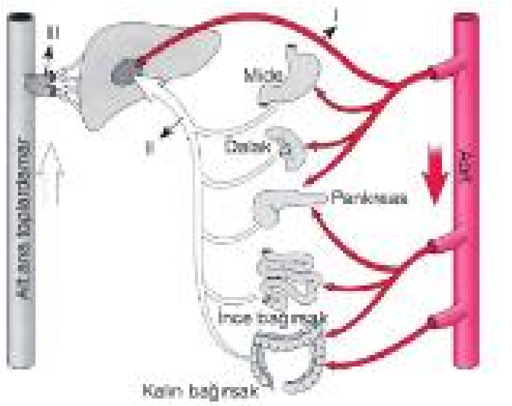
B) İstemli kas hareketlerinin gerçekleştirilmesi

C) Vücut ısısını, kan basıncını, uyku düzenini ve iştahı düzenleme

D) Biyolojik saatin düzenli çalışmasını sağlama

E) Duyu organlarından gelen duyuların algılanmasını sağlama

7. Karaciğere kan getiren ve götüren damarlar ile bağlantılı organlar aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Şekildeki yapılarla ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Açlık anlarında III numaralı damardaki birim miktar kanda bulunan glikoz miktarı hem I hem de II numaralı damarlardan daha fazladır.

B) Sindirim kanalından emilerek karaciğere giden kanda bulunan toksik maddeler sistemik dolaşıma katılmadan burada imha edilirler.

C) İnce ve kalın bağırsakta emilen besin maddelerinin tamamı emildikten sonra kalbe ulaşmadan önce karaciğere uğrarlar.

D) Yemek yedikten bir süre sonra birim miktar kan içinde en fazla glikoz bulunabilen damar II numaralı damar olabilir.

E) Karaciğere hem aorttan oksijence zengin kan, hem de mide, ince bağırsak, kalın bağırsak, pankreas ve dalaktan oksijence fakir kan gelir.

8. **Bir bitkide gerçekleşen;**

I. bitkinin ihtiyaç duyduğu organik besinlerin üretilmesini sağlayan yaprakların oluşturulması,

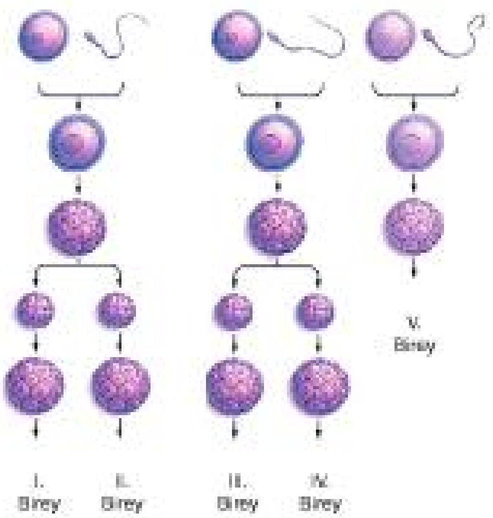
II. dökülen epidermis katmanının yerini alacak olan periderm tabakasının üretilmesi,

III. bitkinin toprak altı ve toprak üstünde daha geniş alanlara yayılmasını sağlayan yeni kök ve sürgünlerin oluşturulması

olaylarından primer büyüme ve sekonder büyümeye ait olanlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Primer büyüme	Sekonder büyüme
A)	I ve III	II
B)	I ve II	I ve III
C)	III	I ve II
D)	II ve III	I ve II
E)	I	II ve III

9. Bir batında doğan beş bireyin (beşiz) gelişim sürecine ait bir şema aşağıda verilmiştir.



Şemada numaralarla gösterilen bireylerden hangi ikisinin genetik yapısı birbirine <u>en fazla</u> oranda benzer?

A) I ve III
B) I ve V
C) II ve III
D) III ve IV
E) III ve V

Test - 10 1-D 2-B 3-D 4-E 5-C 6-A 7-C 8-A 9-D

1. Çiçekli bir bitkinin üremesi sürecinde;

I. polen,
II. çiçek,
III. polen tüpü,
IV. çenek

yapıları hangi sıraya göre oluşur?

A) I, III, II, IV B) I, IV, III, II C) II, I, III, IV D) II, IV, III, I E) III, I, II, IV

2. Çiçekli bitkilerde;

I. mikrospor ana hücresi ⟶ mikrospor hücreleri,
II. generatif çekirdek ⟶ sperm çekirdekleri,
III. yumurta + sperm ⟶ zigot,
IV. megaspor hücresi ⟶ polar çekirdekler

olaylarından hangileri sonucu oluşan yapılar, kendilerini oluşturan yapılardan farklı kalıtsal özellikte olur?

A) I ve III B) II ve III C) III ve IV D) I, II ve III E) II, III ve IV

3. İnsanlarda aşağıda verilen sistemlerden hangisi, diğerlerinden daha sonra gelişmesini tamamlar?

A) Dolaşım sistemi
B) Üriner sistem
C) Solunum sistemi
D) Üreme sistemi
E) Sindirim sistemi

4. Aşağıdaki damar çiftlerinden hangisindeki kanın kimyasal içeriği birbirine en fazla benzer?

A) Akciğer atardamarı - Akciğer toplardamarı
B) Alt ana toplardamar - Üst ana toplardamar
C) Böbrek atardamarı - Böbrek toplardamarı
D) Kapı toplardamarı - Karaciğer üstü toplardamarı
E) Akciğer toplardamarı - Koroner atardamarı

5. Solunum pigmentleri oksijene tersinir olarak bağlanır.

Hemoglobin molekülleri ile oksijen arasında kurulan bağın koparıldığı bir anda, kan aşağıdaki damarlardan hangisinden geçiyor olamaz?

A) Alveol kılcal damarı
B) Böbrek kılcal damarı
C) Villus kılcal damarı
D) Karaciğer kılcal damarı
E) Koroner kılcal damar

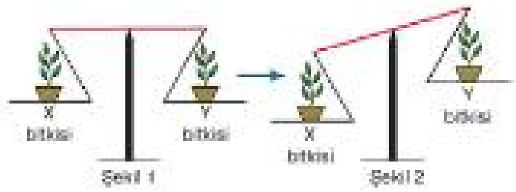
6. Elektron kaynağı olarak su, enerji kaynağı olarak ışık kullanan bir fosforilasyonun gerçekleşmesinde görev yapan ETS elemanları;

I. bakteri hücre zarı,
II. mitokondri dış zarı,
III. kloroplast sıvısı,
IV. kloroplast tilakoit zarı

yapılarından hangilerine gömülmüş olarak bulunabilir?

A) I ve III B) I ve IV C) II ve III D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

7. Özdeş iki saksı bitkisi aşağıdaki deney düzeneğine yerleştirilmiş ve düzenek denge konumuna getirilmiştir. (Şekil 1)



Düzenekte aşağıda verilen uygulamalardan hangisinin yapılması, şekil 2 ile gösterilen durumun ortaya çıkmasını sağlar?

A) Hem X hem de Y bitkisine aynı şiddet ve dalga boyunda ışık gönderilmesi

B) Y bitkisinin saksısına yeterli miktarda su ilavesi yapılırken X bitkisine su ilavesi yapılmaması

C) X bitkisinin yapraklarının her iki yüzünün ışık geçirmez bantlarla kaplanması

D) X bitkisine mor, Y bitkisine yeşil dalga boylu ışık gönderilmesi

E) Y bitkisinin bulunduğu kısmın ışıklı, X bitkisinin bulunduğu kısmın karanlık hale getirilmesi

8. **Bir polipeptidin yapısında bulunan toplam amino asit sayısının bilinmesi ile aşağıdaki sorulardan hangisine kesin cevap verilir?**

A) Polipeptit sentezinde kalıp olarak kullanılan mRNA' da kaç farklı kodon bulunmaktadır?

B) Polipeptit sentezinde kalıp olarak kullanılan mRNA' daki durdurucu kodonun nükleotit diziliş sırası nasıldır?

C) Sentez sürecinde amino asit taşıyan toplam kaç tRNA ribozoma giriş yapmıştır?

D) Sentezi kontrol eden genin anlamlı zincirindeki nükleotit diziliş sırası nasıldır?

E) Sentez sürecinde amino asit taşıyan tRNA' ların antikodonlarındaki nükleotit diziliş sırası nasıldır?

9. **Korkma ve heyecanlanma durumunun görüldüğü bir insanda, aşağıdaki tepkilerden hangisinin verilmesi normal bir durumdur?**

A) Nefes alış verişinin yavaşlaması

B) Kalp atım sayısının azalması

C) Adrenalin salgısının artması

D) Mide ve bağırsak hareketlerinin hızlanması

E) Kan basıncının düşmesi

10. **Hücrelerde oksijenli solunum ve fermantasyon ile ATP üretilmesi sürecinde aşağıdaki olaylardan hangisi ortak olarak gerçekleşir?**

A) Glikoliz

B) Asetil CoA oluşumu

C) ETS nin görev yapması

D) Krebs döngüsü

E) Laktik asit oluşumu

11. **Anaerobik (oksijensiz) koşullarda yaşamına devam edebilen heterotrof bir organizma aşağıdaki tepkimelerden hangisini kesinlikle gerçekleştiremez?**

A) Oksijenli solunum

B) Oksijensiz solunum

C) Etil alkol fermantasyonu

D) Laktik asit fermantasyonu

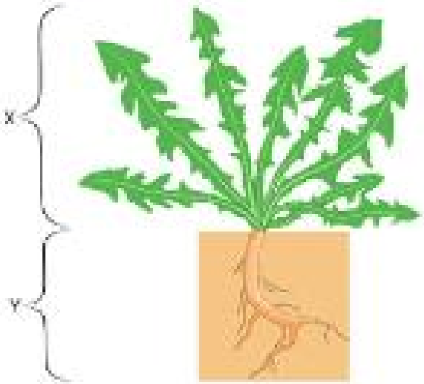
E) Fotosentez

Test - 11   1-C   2-A   3-D   4-E   5-A   6-B   7-D   8-C   9-C   10-A   11-E

ÇÖZÜMLER

Test - 1

Çözüm 1



Bitkilerde X ile gösterilen kısım sürgün sistemini, Y ile gösterilen kısım ise kök sistemini oluşturmaktadır.

Buna göre;

- Bitkiyi toprağa bağlama, topraktan su ve mineral almasını sağlama Y ile gösterilen kısmın görevidir.
- Fotosentez ile bitkinin ihtiyaç duyduğu organik bileşiklerin sentezlenmesini sağlama X ile gösterilen kısmın görevidir; çünkü kloroplastlı hücreler bu kısımdaki organlarda bulunmaktadır.
- Bitkinin eşeyli üremesi ile ilgili organlar olan çiçekler X kısmında oluşturulur.

Cevap B

Çözüm 2

Apikal meristemin diğer adı uç meristemi olup adından da anlaşılacağı gibi kök ve gövdenin uç kısımlarında yer alır.

Olgun yapraklar ise bölünme özelliğini kaybederek özelleşmiş hücrelerden oluşur ve herhangi bir meristem doku içermezler.

Cevap D

Çözüm 3

Tek çenekli bitkilerde gövde genellikle otsudur. Tek çenekli bir bitkide yeni iletim demetlerinin oluşmasını sağlayan damar (demet) kambiyumu hücreleri bulunmaz.

Cevap A

Çözüm 4

- Epidermis hücrelerinin dış çevreye bakan özelleşmiş çeperlerinde, bu hücrelerin salgısından oluşan mumsu tabaka kütikuladır.
- Bir açıklık ile onu kuşatan hücrelerden meydana gelen, kontrollü olarak gaz alış verişi ve terlemenin yapıldığı gözeneklere stoma adı verilir.
- Yaprakların uç ve kenar kısımlarında bulunan, bitkideki fazla suyun damlalar halinde atılmasını sağlayan açıklıklar hidatodlardır.
- Epidermis hücrelerinden dışarıya doğru uzanan hücresel çıkıntılar olup savunma amaçlı kullanılabilen yapılar tüylerdir.

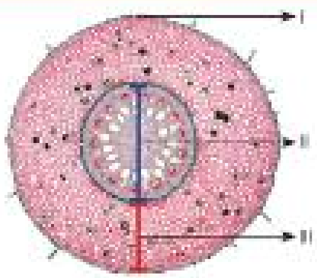
Cevap B

Çözüm 5

Bitkinin kökünden enine kesit alındığında dıştan içe doğru üç kısım görülür. En dışta örtü doku olan epidermis tabakası bulunur. Orta kısımda parankima hücrelerinden oluşan korteks yer alır. Korteksin iç bölümündeki hücreler endodermis tabakasını meydana getirir. Endodermisten sonra (en içte) iletim doku elemanları olan ksilem ve floemin bulunduğu merkezi silindir vardır.

Cevap B

Çözüm 6



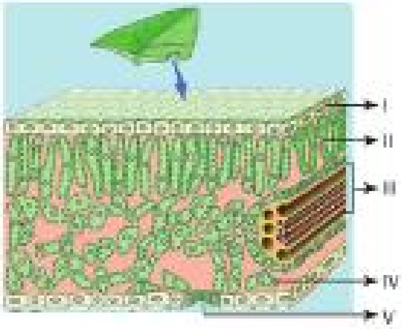
Verilen şekilde numaralarla gösterilen tabakalardan hücrelerin dizilişi çift çenekli bitkilerden farklı olan tabaka sadece II'dir.

Tek çenekli bitkilerde ksilem ve floem öz bölgesinin etrafına dizilmiştir. Çift çenekli bitkilerde ise ksilem kökün merkezinde yıldız şeklinde bulunur. Floem ksilemin yıldız şeklindeki kolları arasında yer alır.

Cevap A

Çözümler

Çözüm 7



Yaprak enine kesitine ait verilen şekilde;

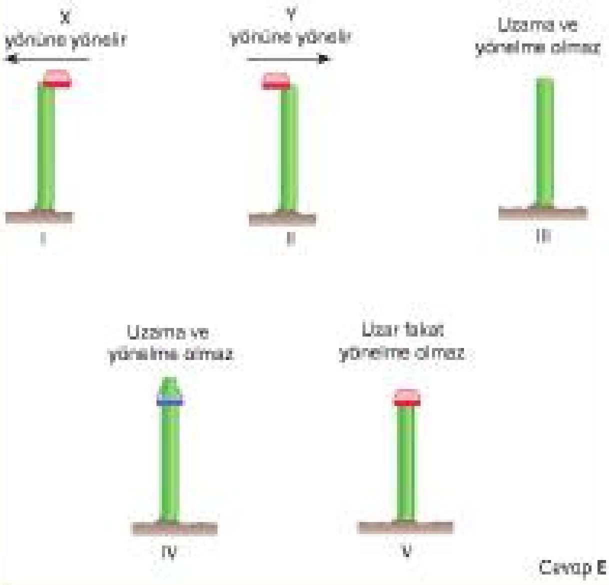
I numaralı yapı (epidermis) yaprağın dış yüzünü kaplayan kütikula tabakasını oluşturur. II ve IV numaralı hücreler kloroplasta sahip özümleme parankiması hücreleridir ve fotosentez ile besin üretirler.

III numaralı kısımda iletim demetleri bulunur. V numaralı kısım stoma açıklığıdır. I numaralı katmanı oluşturan hücreler (varsa stoma bekçi hücreleri hariç) kloroplast olmadığı için fotosentez yapamaz.

Cevap E

Çözüm 8

Bitkinin uç kısımlarında üretilen oksin, hücrelerin daha hızlı bölünmesini sağlar. Dolayısıyla oksinin koleoptildeki eşit olmayan dağılımı yönelmeyi sağlar. Bir sürgün ucu veya oksin emdirilmiş agar bir koleoptilin üzerinde belirli bir tarafa konursa o taraf daha fazla büyümeye başlar ve koleoptil daha az uzayan tarafa doğru yönelmeye başlar.



Cevap E

Çözüm 9

Kuraklık stresi sürecinde açık olan stomalar absisik asit hormonunun etkisi ile kapanarak bitkiyi aşırı su kaybına karşı korumaya çalışır.

Cevap D

Test - 2

Çözüm 1

- Çift çeneklilerde iletim demetleri gövdede düzenli olarak dizilmiş ve aralarında kambiyum vardır. Tek çeneklilerde iletim demetleri dağınık haldedir ve aralarında kambiyum yoktur.
- Tek çenekliler otsu gövdeye sahiptir. Çift çeneklilerin çoğunda odunsu gövde olmakla birlikte, bazı türler otsu gövdeye sahiptir.
- Gövde kesitinde periderm tabakasını oluşturan mantar kambiyumu odunsu çift çeneklilerde görülür.

Cevap D

Çözüm 2

Tohumların çimlenmesini engelleyerek dormansinin devamlılığını sağlayan hormon absisik asittir.

Cevap E

Çözüm 3

- Tek çenekli kapalı tohumlu bitkiler otsu gövdeye (bir yıllık) sahip olduğundan damar kambiyumu bulunmaz.
- Damar kambiyumu her yıl belirli mevsimlerde hücre bölünmeleriyle yeni odun (ksilem) ve soymuk boruları (floem) oluşturarak enine kalınlaşmayı sağlar.
- Ksilemler gövdenin merkezine doğru, floemler gövdenin dış kısmına doğru oluşur.

Cevap C

ÇÖZÜMLER

Çözüm 4

Lale çiçeklerinin kapalı olan taç yapraklarının belirli sıcaklık değerinde açılması bir nasti (irkilme=ırganım) hareketi olup bu harekette uyarının yönü diye bir kavram yoktur.

Diğer hareketler ise tropizma hareketi olup uyarının olduğu tarafa veya tersine doğru gerçekleşir.

Cevap A

Çözüm 5

Açıklamaların karşısına ilgili oldukları kavramları yazalım.

- Bitkinin gövdesi üzerinde yaprağın çıktığı yer → Nodyum
- Yan dalların oluşumunu sağlayan tomurcuk → Yanal tomurcuk
- Gövdenin ucunda bulunan ve boyuna büyümesini sağlayan meristem hücrelerinin bulunduğu tomurcuk → Tepe tomurcuğu
- Enine büyüme sonucunda yaş halkalarının meydana geldiği gövde → Odunsu gövde

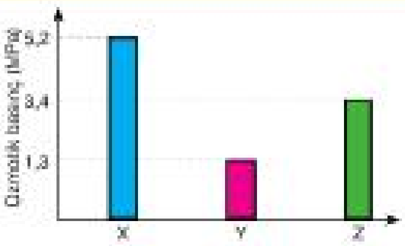
Cevap C

Çözüm 6

Tohumlu bir bitkinin işlevsel olgunluktaki kök, gövde ve yapraklarında; iletim, temel ve örtü dokuları kesinlikle bulunurken, büyümeyi sağlayan meristem doku yapraklarda bulunmaz; çünkü yaprakların işlevsel olgunluğa ulaştıktan sonra büyümesi durur. Çok yıllık bitkilerde yapraklar genellikle sonbaharda dökülür.

Cevap A

Çözüm 7



X, Y ve Z olarak gösterilen bitkilerle ilgili; "Y bitkisinin kök ozmotik basıncı bulunduğu toprağın ozmotik basıncından daha düşüktür." yargısı doğru değildir. Bunun nedeni, yaşamını sürdüren tüm bitkilerde kökün ozmotik basıncının toprağın ozmotik basıncından yüksek olması zorunluluğudur. Tersi durumda bitki topraktan su alamadığı gibi kendi suyunu da kaybeder ve kurur.

Cevap C

Çözüm 8

Bitkiler fotosentetik canlılar oldukları için ihtiyaç duydukları organik besinleri kendileri üretirler. Bundan dolayı kullanılan sıvı içerisinde monosakkaritlerin bulunmasına gerek yoktur.

Bitkiler ihtiyaç duydukları karbondioksiti sadece yaprakları veya otsu gövdeleri (kloroplastlı kısımları) ile havadan aldıkları için köklerin içinde bulunacağı sıvıda karbondioksit bulunmasına gerek yoktur.

Azot tuzları ve çeşitli mineraller ise bitkinin ihtiyaç duyduğu inorganik maddelerden olup ancak kökleri ile bu maddeleri alırlar.

Cevap D

Çözüm 9

Epidermis hücrelerinin farklılaşmasıyla stoma, tüy, emergensler (diken) ve hidatot gibi yapılar oluşur.

Cevap E

Çözüm 10

Çok yıllık odunsu bir bitkinin;

- Kök ve gövde kısmında uç (apikal) meristem sayesinde primer (boyuna) büyüme, yanal (lateral) meristem sayesinde de sekonder (enine) büyüme gözlenir.
- Olgun yapraklarda ise herhangi bir büyüme gözlenmez.

Cevap D

Çözüm 11

- Bitkinin, içinde KOH çözeltisinin bulunduğu kapalı bir ortama alınması bitki büyümesini olumsuz etkiler; çünkü KOH bileşiği CO_2 tutucu özellik gösterir. Bu da fotosentez hızını düşürücü, dolayısıyla da büyümeyi yavaşlatıcı etki gösterir.
- Optimum düzeyde bulunan ortam sıcaklığının 50 °C'ye çıkarılması olumsuz etkiler; çünkü enzimlerin çalışması yavaşlar veya durur.
- Bitki yapraklarının her iki yüzeyinin de bal mumu ile kaplanması olumsuz etkiler; çünkü bu durumda bitki yaprakları ile gaz alış verişi yapamayacağından fotosentez ve dolayısıyla da büyüme aksar.
- Bitkinin bulunduğu toprağa belirli aralıklarla su verilmesi olumlu etkiler.

Cevap B

Çözümler

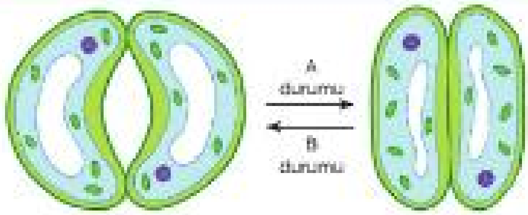
Test - 3

Çözüm 1

- Kaspari şeridi minerallerin iletim dokusuna seçilerek geçişini kontrol eder. Böylece hücreler maddeleri kontrol ederek topraktan su ile birlikte alınan zararlı moleküllerin bitkinin organlarına yayılmasını engeller.
- Kaspari şeridi ATP tüketimi olmadan topraktan su alabilmeyi sağlamaz; çünkü suyun bitkiye geçişi sadece osmoz ile gerçekleştiği için zaten ATP harcanmaz.

Cevap B

Çözüm 2



Verilen şekilde A durumunda stomaların açılması, B durumunda ise stomaların kapanması olayı gerçekleşmiştir.

Buna göre stoma bekçi hücrelerinde;

- Karanlık olan ortamın aydınlanması fotosenteze neden olur ve bu olay stomaların açılmasını sağlar (B durumu).
- Bekçi hücrelerinde bulunan K^+ iyonlarının miktarının artması ozmotik basınçlarının artmasına neden olur ve bu olay stomaların açılmasını sağlar (B durumu).
- Bekçi hücrelerinin turgor basıncının düşmesi doğrudan stomaların kapanmasına neden olur (A durumu).
- Bekçi hücrelerinin sitoplazma sıvısında bulunan CO_2 moleküllerinin derişiminin artması, pH derecesinin düşmesine neden olur. Bu durum, nişasta sentezini sağlayan enzimleri uyarır. Nişasta sentezi ozmotik basıncın düşmesine, ozmotik basıncın düşmesi bekçi hücrelerinin su kaybetmesine ve kapanmaya neden olur (A durumu).

Cevap C

Çözüm 3

Emici hücreleri ihtiyaç duydukları glikozu iletim demetlerinden karşılarlar.

Mineral, su ve oksijeni ise dış ortamdan kök hücrelerine giriş yapmaları sonucu (topraktan) karşılarlar.

Cevap A

Çözüm 4

Bitkinin kökünden enine kesit alındığında dıştan içe doğru üç kısım görülür. En dışta örtü doku olan epidermis tabakası bulunur. Orta kısımda parankima hücrelerinden oluşan korteks yer alır. Korteksin iç bölümündeki hücreler endodermis tabakasını meydana getirir. Endodermisten sonra (en içte) iletim doku elemanları olan ksilem ve floemin bulunduğu merkezi silindir vardır.

Mineraller önce korteks parankimasına, sonra endodermise, en son olarak ksileme gelir.

Cevap B

Çözüm 5

Bitkilerin sahip olduğu

- bitki kök sistemini oluşturan kök sayısının fazla olması,
- toprakla temas yüzeyini artırdığı için kök uçlarında bulunan epidermis hücrelerinde parmak şeklinde uzantıların oluşturulması,
- emme kuvvetini artırdığı için kök ucu ozmotik basıncının sürekli topraktan yüksek tutulması,
- daha geniş bir yüzeyden su ve mineral almayı sağladığı için mikorizal mantarlar ile mutualist birliktelik oluşturulması

durumları topraktan birim zamanda alınabilen su ve mineral madde miktarını artıran adaptasyonlar arasındadır.

Kök ucunda bulunan apikal meristem hücrelerinin kaliptra ile çevrelenmiş olması, kökün toprak içinde büyümesi sırasında kök ucunu korur.

Cevap C

ÇÖZÜMLER

Çözüm 6

Ksilemde bulunan suyun yapraklara doğru taşınmasında;

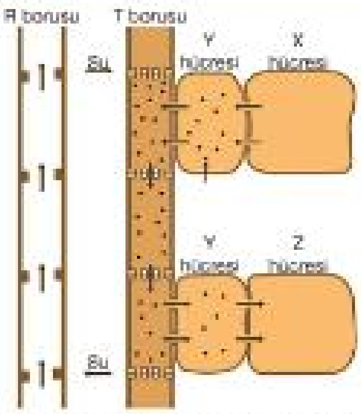
- suyun yapraklara doğru emme kuvvetiyle çekilmesi,
- suyun kökten itilmesini sağlayan kök basıncı,
- odun borularının kılcal yapıda olması

faktörleri etkilidir.

Odun borularında aktif taşıma olayı görülmediği için bu faktör, ksilemdeki suyun yapraklara iletiminde rol almaz.

Cevap **D**

Çözüm 7



Bitkilerde organik besin taşınırken, besinin alındığı hücrelere kaynak, besinin götürüldüğü hücrelere ise havuz hücresi denir. X hücresinden Z hücresine iletim yapan T borusu soymuk borusudur. Soymuk boruları organik besin taşırlar ve bu taşıma işlemini kaynak hücreden havuz hücreye doğru yaparlar. Dolayısıyla şekildeki X hücresi kaynak, Z ise havuz hücresidir.

Cevap **E**

Çözüm 8

Kökten sürgün sistemine doğru tek yönlü olarak inorganik madde taşınmasında görev yapan odun boruları ölü hücrelerden oluşur.

Soymuk borularında madde taşınması sürecinde sıvı basıncı farkından faydalanılır.

Cevap **D**

Çözüm 9

İşlevsel olgunluktaki bir floem; kalburlu boru hücreleri, floem parankiması, floem sklerenkiması ve arkadaş hücrelerinden oluşur.

Epidermis hücreleri koruyucu dokuya ait olup bitkinin otsu kısımlarının üst yüzeyini örter. Trake hücresi ise ksilemin yapısında bulunur.

Cevap **A**

Çözüm 10

- Bitkiler ihtiyaç duydukları organik bileşikleri ancak fotosentez yoluyla elde ederler.
- Bitki yapısında yüksek oranda kullanılan elementlere makroelement, düşük oranda kullanılan elementlere mikroelement denir.
- Doğal gübreler bitkilerin ihtiyaç duyduğu bütün mineralleri yeterli oranda bulunduramaz. Bazıları fazla, bazıları az olabilir.
- Mikorizal mantarlarla mutualist birliktelik oluşturan bitkiler diğer bitkilere göre beslenme yönüyle avantaj sağlarlar; çünkü eşit koşullardaki diğer bitkilere oranla toprakta daha fazla su ve mineral alabilirler (D doğru).
- Bitkilerin ihtiyaç duyduğu inorganik bileşiklerin CO_2 dışında tamamı kökler aracılığı ile alınır.

Cevap **D**

Test - 4

Çözüm 1



Üremeyi sağlayan hücreler yumurta hücresi ve polendir. Bir çiçekte polen oluşumu III ile gösterilen yapıda (polen kesesinde), yumurta hücresi II ile gösterilen yapıda (yumurtalıkta) gerçekleşir.

Cevap **C**

Çözümler

Çözüm 2

Verilen olaylardan ilk olarak polenler meydana gelir, olgunlaşan polenler tozlaşarak dişi organın tepeciğine taşınır. Daha sonra döllenme ve sonrasına embriyo oluşumu gerçekleşir. İçerisinde embriyo kesesi bulunan yapıya tohum taslağı denir. Döllenmeden sonra tohum taslağı gelişerek tohumu, yumurtalık da gelişerek meyveyi oluşturur. Meyve tohumu koruyacak şekilde gelişir.

Cevap B

Çözüm 3

Çiçekli bir bitkide;

- Polende bulunan üretken çekirdek ancak mitoz geçirip sperm çekirdeklerine dönüştüğü zaman döllenmeye katılabilir.
- Yumurta hücresi doğrudan sperm hücresi ile döllenir.
- Polar çekirdekler doğrudan sperm hücresi ile döllenir.
- Sinerjit hücreler döllenmezler, eriyerek kaybolurlar.

Cevap C

Çözüm 4

Çiçeklerden bazıları canlı renkte ve dikkat çekici olup sık aralıklarla arı konduğuna göre böceklerle tozlaştığı, bazıları da mat renkte ve dikkat çekici olmadığına göre rüzgar gibi farklı bir çevresel etkenle tozlaşma yaptığı düşünülür.

Buna göre öğrencinin; "Çiçeklerin renklerine göre, tozlaşmada kullanılan aracılar farklı olabilir." açıklamasını yapması en olasıdır.

Cevap C

Çözüm 5

Tohumun su alması embriyoda metabolik değişikliklere neden olur. Suyun alınmasından sonra, enzimler çenek ve besi dokudaki besin maddelerini sindirir. Sindirilmiş besinlerden oksijenli solunumla enerji elde edilir. Bu enerji hücrelerin bölünüp çoğalması için kullanılır.

Mitozla çoğalan embriyo hücreleri, farklılaşarak embriyonik kök ve embriyonik gövdenin gelişmesini sağlar. Tohum kabuğundan önce embriyonik kök çıkar ve yer çekimi yönünde toprak içinde büyüyerek bitkinin kökünü oluşturur. Sonra gövde çıkar. Gövde ve yapraklar toprak üstünde gelişir.

Cevap B

Çözüm 6

Hayvanlarla tozlaşan bitkiler;

- böceklerin ilgisini çekmek için parlak ve canlı renkli taç yaprakları olan çiçeklere sahip olduklarında,
- polenleri büyük yapılı olduğunda,
- kancaları olan dış zara sahip polenleri olduğunda ve
- çiçekleri aromatik kokular salgıladığında

tozlaşma olasılıklarını artırırlar. Bundan dolayı belirtilen adaptasyonlardan bir veya bir kaçına sahip olurlar.

Çok sayıda üretilen polenlerin küçük yapılı ve kanatsı çıkıntılara sahip olması ise rüzgarla tozlaşmayı kolaylaştıran bir adaptasyondur.

Cevap D

Çözüm 7

Meyve;

- Çiçeğin erkek organının değil, dişi organının gelişmesi ile oluşur.
- Yapısındaki besinlerin tohumdaki embriyoya beslenme açısından bir yararı yoktur.
- Açık tohumlu bitkilerde üretilmezler.
- Çeşitli canlılar için besin kaynağı olduğundan tohumların ve dolayısıyla bitki türünün daha geniş alanlara yayılmasını sağlar. (D doğru).
- Bazı meyveler bir tane bazıları ise çok sayıda tohum bulundurur.

Cevap D

Çözüm 8

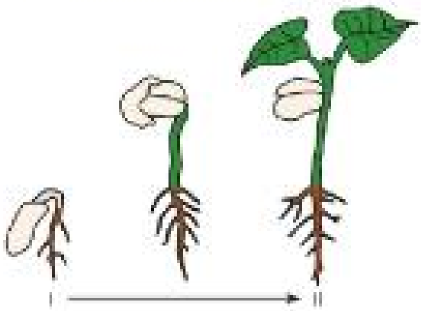
Tohumda bulunan hücrelerde çimlenme sürecinde hızlı mitoz bölünme gerçekleşir. Bu süreçte;

- oksijenli solunum,
- protein sentezi ve
- DNA replikasyonu

olayları gerçekleşir. Fakat hücrelerde henüz kloroplast olmadığı için fotosentez görülmez.

Cevap C

Çözüm 9



Çimlenme sürecinde I. durumdan II. duruma geçişte;

- Mayoz hücre bölünmesi görülmez; çünkü henüz çiçekler oluşmamıştır.
- Doku farklılaşması görülür; çünkü farklı görevleri gerçekleştiren yapılar oluşur.
- Tohumda klorofil yoktur. Gelişme sürecinde ışık alımına bağlı olarak klorofil sentezlenir ve bitki fotosentez yapmaya başlar.
- Kök kısmında pozitif, gövde kısmında ise negatif geotropizma hareketi görülür.

Cevap E

Çözüm 10

A karakteri yönüyle A genine sahip bir mikrospordan oluşan generatif çekirdek ve generatif çekirdekten oluşan iki sperm çekirdeği A geni taşır.

a genine sahip bir megaspor hücresinden mitoz sonucu oluşan yumurta a, polar çekidekler a + a geni taşır.

Buna göre;

- Sperm çekirdeği (A) + Yumurta (a) → Zigot (Aa)
- Sperm çekirdeği (A) + Polar çekirdekler (a + a) → Triploit çekirdek (Aaa)

durumları görülür.

Cevap B

Ünite Tarama Testi (Test - 5)

Çözüm 1

Uyaran	Hareket ismi	Organ ve hareket yönü
Işık	I	Sürgünde (+)
II	Geotropizma	Sürgünde (–)
Su	Hidrotropizma	Kökte (III)
Azot tuzları	IV	Kökte (+)

Verilen tabloda numaralarla gösterilen yerlerin karşılığı şu şekildedir:

- I → Fototropizma
- II → Yer çekemi
- III → Pozitif (+)
- IV → Kemotropizma

Cevap D

Çözüm 2

Hayvan ve bitkilerin üremeleri sürecinde belirtilen durumun temel nedeni; dişi gametlerin sadece kendi türünden olan bir erkek gametle döllenip farklı türlere ait gametlerin döllenmesinin engellenmesini sağlamaktır.

Cevap E

Çözüm 3

Çok yıllık bir bitkinin odunsu gövde kesitinde;

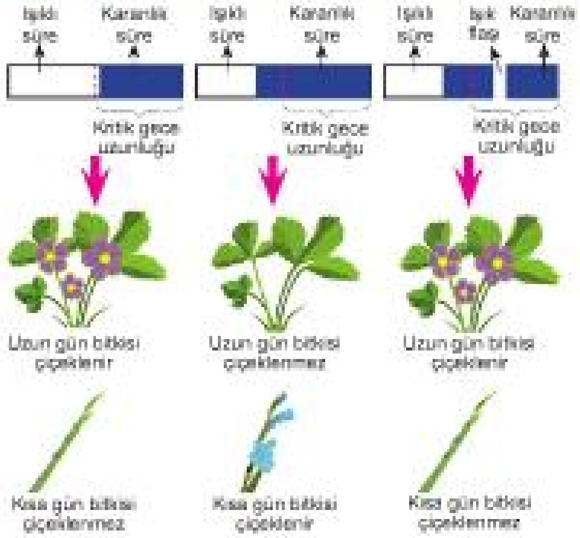
- en dışta mantarlaşmış koruyucu doku olan periderm,
- en içte ksilem ve floemin bulunduğu merkezi silindirin orta kısmı olan öz bölgesi,
- enine gelişmeyi sağlayan kambiyum ve sekonder ksilem

yapıları bulunurken, primer meristem bulunmaz; çünkü bu yapı kök ve gövdenin uç kısımlarındaki büyüme bölgelerinde yer alır.

Cevap D

Çözümler

Çözüm 4



Şekilde verilen bilgilere göre;

- Uzun gün bitkilerinin çiçeklenebilmesi için karanlık sürenin kritik gece uzunluğundan daha kısa olması gerekir.
- Kısa gün bitkileri Türkiye şartlarında sonbahar veya kış mevsiminde çiçeklenebilir; çünkü bu mevsimlerde ülkemizde gece süresi yeterince uzundur.
- Karanlık sürenin kritik gece uzunluğundan daha uzun olduğu ortamlarda karanlık sürenin ışık flaşı ile bölünmesi bitkilerin çiçeklenme sürecini etkilediği ikinci ve üçüncü sıradaki deneylerin kıyaslanması ile anlaşılmaktadır.

Cevap **E**

Çözüm 5

Meristem dokular genç ve sürekli bölünebilme özelliğine sahip hücrelerden oluşurlar. Dolayısıyla apikal meristem hücreleri de dahil olmak üzere meristem hücreleri; • ince çeperli, • büyük çekirdekli, • metabolizması hızlı ve • bol sitoplazmalı olurlar.

Merkezi koful ancak yaşlanmış bölünemeyen bitki hücrelerinde görülebilen bir yapıdır.

Cevap **E**

Çözüm 6



Grafiğe göre bitkinin büyümesini verilen mineral maddelerden potasyum (K) sınırlandırmıştır; çünkü minimum kuralına göre, bitki gelişimi için diğer faktörler ne kadar fazla olursa olsun, bitki bu faktörlerin en azından yararlanabildiği oranda diğer faktörlerden yararlanabilir. Dolayısıyla çok ihtiyacı olmasına rağmen ilgili bitki topraktan çok az K alabildiği için büyümesi bu mineralden faydalanma miktarı ile sınırlanmıştır.

Cevap **D**

Çözüm 7

Bir iletim demetinde bulunan;

- trake (odun borusu)
- kalburlu boru hücresi (soymuk borusu)

organlar arasında iletimi sağlayan boruların yapısında doğrudan görev alırlar. Arkadaş hücresi ve parankima hücreleri ise yardımcı yapılardır.

Cevap **A**

Çözüm 8

Temel doku hücreleri;

- Özümleme parankimasını oluşturur ve fotosentez ile besin üretimini sağlarlar.
- Depo parankimasını oluşturur ve besin depolarlar.
- Yapısındaki kollenkima ve sklerenkima hücreleri bitkiye destek sağlarlar.
- Oluşturdukları havalandırma parankiması ile hava depolarlar.

Özelleşip bölünme özelliklerini kaybettikleri için, bölünerek diğer doku hücrelerini oluşturma gibi bir görevleri yoktur.

Cevap **C**

ÇÖZÜMLER

Çözüm 9

Kurak bölge bitkileri;

- Geniş yüzeyi olan ince yapraklara sahip olamazlar; çünkü bu durumda aşırı su kaybından ölürler.
- Stomaları yaprağın içine doğru oluşmuş oyuklar içinde bulunur ve böylece aşırı su kaybından korunurlar.
- Köklerin ozmotik basıncının yüksek olması, köklerindeki emme kuvvetinin yüksek olmasını sağlar. Böylece topraktan yeteri kadar su çekebilirler.
- Epidermis dokusunun oluşturduğu kalın kütikula tabakası aşırı su kaybetmelerini önler.

Cevap D

Çözüm 10

Soruda verilen olayların gerçekleşme sırası şu şekildedir:

1. Kaynak hücrelerinde üretilen glikozların kalburlu boru hücrelerine yüklenmesi
2. Ksilemde bulunan suyun floem borusuna geçmesi
3. Floem borusunda sıvı basıncının yükselmesi
4. Floem borusunda sıvı basıncının yüksek olduğu yerden düşük olduğu yere doğru akış olması
5. Floemdeki besinlerin havuz hücrelerine geçmesi

Cevap B

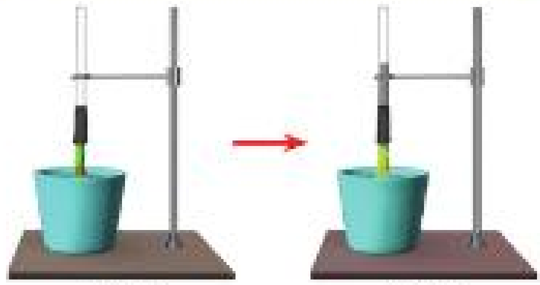
Ünite Tarama Testi (Test - 6)

Çözüm 1

Bitki organları arasında madde taşınması ile ilgili; "Soymuk borularını oluşturan hücreler canlı olduğu için bu borularda sıvı akış hızı odun borularındaki sıvı akış hızından yüksektir." bilgisi yanlıştır; çünkü hem hücrelerin canlı olmasının iletim hızını olumsuz etkilemesi hem de hücreler arasındaki çeperlerin tam olarak erimemiş olması gibi nedenlerden dolayı soymuk borularındaki iletim, odun borularındaki iletime göre daha yavaştır.

Cevap D

Çözüm 2



Deney düzeneğinde B durumunun ortaya çıkmasında temel etken kök basıncının etkisidir. Çünkü bitkinin üst kısımlarında suyu yukarıya çekecek bir kuvvet uygulayan yapraklar yoktur.

Cevap C

Çözüm 3

Ortamlar	Toprakta bulunan minerallerin durumu	Yaprak sayısı
K	X, Y ve Z yeterli	80
L	X ve Y yeterli, Z eksik	40
M	X ve Z yeterli, Y eksik	60
N	Z ve Y yeterli, X eksik	20

Tabloya göre;

- X, Y ve Z'nin üçü de bitkinin büyümesinde etkili mineral çeşitleridir.
- X minerali makro element, Y minerali ise mikro element olabilir; çünkü X mineralinin eksik olduğu N ortamında yaprak oluşumu çok fazla olumsuz etkilenmiş, Y mineralinin eksik olduğu M ortamında ise N' deki kadar olumsuz etkilenme olmamıştır. Bu durum X'in, bitki tarafından çok kullanılan bir element (makro element) olduğunu, Y' nin ise mikro element olabileceğini gösterir.
- K, L, M ve N ortamlarında bulunan bitkilerin oluşturduğu yaprak sayısının farklı olması genetik yapının farklı olmasından kaynaklanamaz; çünkü dallar aynı bitkiye ait olduğu için genetik yapıları aynıdır.
- Bitkide yaprak oluşumunda X minerali, Y ve Z mineralinden daha fazla etkilidir; çünkü X'in eksikliği Y ve Z'ye oranla gelişimi daha fazla olumsuz etkilemiştir.

Cevap E

Çözümler

Çözüm 4

- Nodüllerde, bitkilerle azot tutucu bakteriler arasında mutualizm görülür. Yani hem bitki bakteriye hem de bakteri bitkiye yarar sağlamaktadır. Bu durumda bu iki canlının birbirlerinden ayrılması her ikisine de olumsuz yönde etki yapar.
- Mikorizalar da nodüller gibi karşılıklı yararlanma esasına dayanan birliktelik olup bitki ve mantardan oluşur. Dolayısıyla bu birlikteliğin bozulması da her iki canlıya olumsuz yansır.

Cevap E

Çözüm 5

Embriyo ve çenekleri oluşturan yapı zigottur. Zigot, embriyo kesesi içinde bulunan yumurta ile sperm çekirdeklerinin döllenmesine bağlı olarak meydana gelir. Embriyo oluştuktan sonra tohum taslağı örtüsünün gelişmesiyle tohum kabuğu oluşur. Embriyo ve besin kaynakları, sert bir tohum kabuğu tarafından sarılır.

En son oluşan meyve, tohumların korunmasını sağlayacak şekilde gelişir.

Cevap D

Çözüm 6

Bitkilerde;

- nasti hareketlerinin gerçekleştirilmesi sürecinde turgor basıncı değişimleri,
- tropizma hareketlerinin gerçekleştirilmesi sürecinde ise uç (apikal) kısımlardaki asimetrik büyümeler

etkili olmaktadır.

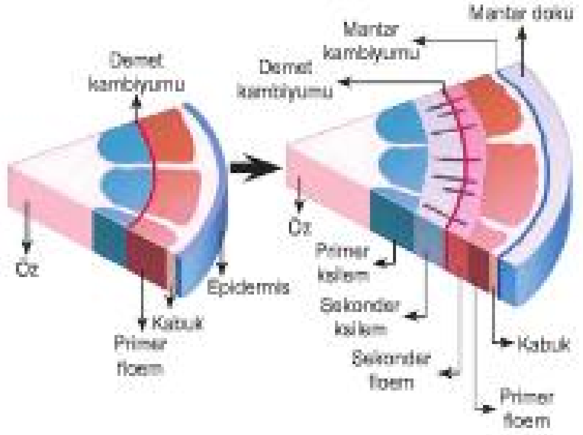
Cevap C

Çözüm 7

Tohumlarda gözlenen dormansi durumu ile ilgili; "Çimlenme için koşulların uygun olduğu ortamlarda dormansi devam ettirilir." açıklaması yanlıştır; çünkü ortam koşulları çimlenme için uygun olduğu zaman dormansi (tohum uykusu) durumu sona erer. Tohum çimlenir.

Cevap E

Çözüm 8



Sekonder büyümede;

- Demet (damar) kambiyumu hücreleri bölündüğünde kök ve gövdenin kalınlığı artar. Bölünmeler gerçekleşirken içeriye doğru olan kısımda ikincil ksilem, dışarıya doğru olan kısımda da ikincil floem meydana gelir. Böylece enine kalınlaşma oluşur.
- Epidermis tabakası farklılaşıp peridermise dönüşmez; çünkü epidermis bir süre sonra parçalanıp dökülür ve yerini alttan gelen peridermise bırakır.

Cevap C

Çözüm 9

Polenindeki bir çekirdekte 12 kromozom bulunan tek çenekli bir bitki türünün yumurta hücresinde de 12 kromozom bulunur. Bu durumda;

- Bir sperm (n) ile bir yumurtanın (n) döllenmesi ile oluşan zigottan (2n) geliştiği için, embriyo (2n) ve çenekte (2n) → 24'er kromozom
- Bir sperm (n) ile polar çekirdeklerin (n+n) döllenmesiyle oluşan triploit çekirdekten (3n) gelişen endospermde → 36 kromozom bulunur.

Cevap E

Genel Tarama Testi (Test - 7)

Çözüm 1

- Üreme döneminde eş seçimi bakımından rekabet görülmez; çünkü farklı tür canlılar arasında eşeyli üreme olayı gerçekleşmez.
- Yuva yeri bakımından rekabet görülebilir; çünkü aynı cinsin farklı türlerindeki canlılar birbirlerine çok yakın akraba olduklarından benzer yuva yeri ve yapısına sahip olurlar. Bu da yer ve yuva malzemesi konusunda rekabet yaşanmasına neden olur.
- Besin bulma bakımından rekabet görülebilir; çünkü birçok kuş türü için besin kaynakları ortaktır.
- Üreme hızı türlerin genetik yapıları ile ilgili bir durum olduğu için rekabete neden olan bir faktör değildir.

Cevap B

Çözüm 2

- "Ökaryot hücrelerin zar yapısında fosfolipitler, proteinler, kolesterol ve karbonhidratlar ortak olarak bulunur." ifadesi yanlıştır; çünkü bitki hücrelerinin zarında kolesterol bulunmaz.
- "Zarı boydan boya kat eden proteinler madde alışverişi için kanallar oluşturur." ifadesi doğrudur. Bu kanallar madde alışverişi için sürekli açıktır. Taşıyıcı proteinler ise açılıp kapanabilir.
- "Fosfolipit tabakanın varlığı hidrofilik moleküllerin hücreye alınmasını kolaylaştırıcı etki yapar." ifadesi yanlıştır çünkü fosfolipit tabaka hidrofilik (suyu seven) maddelerin geçişine izin vermez.
- "Karbonhidratlardan oluşan uzantılar zarın hem dış hem de iç yüzünde bulunur." ifadesi yanlıştır; çünkü karbonhidratlar zarın sadece dış yüzeyinde bulunur.

"Fosfolipitler, proteinler ve karbonhidratlar zar yapısında düzenli ve simetrik olarak dizilirler." ifadesi yanlıştır; çünkü protein ve karbonhidratlar düzensiz bir diziliş gösterirler.

Cevap B

Çözüm 3

İskelet kası hücrelerinde; su, oksijen ve karbondioksit moleküllerinin geçişi sadece difüzyon veya osmoz ile olur.

Glikoz ise derişimine bağlı olarak aktif taşıma ile alınabilir ve bunun için ATP harcanabilir.

Cevap A

Çözüm 4

- K + 3L ⟶ M + 3N

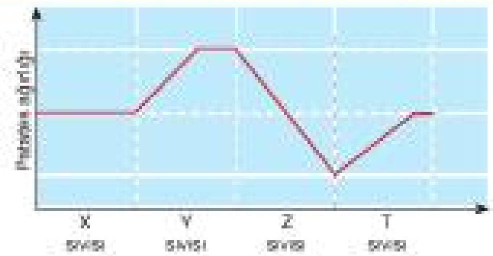
Trigliseritlerle ilgili verilen denklemde K; gliserol, L; yağ asiti, M; trigliserit ve N molekülü sudur.

Bu bilgiye göre;

- K maddesi üç karbonludur.
- Senteze katılan yağ asitlerinin karbon atomları arasında çift bağın olup olmaması, trigliseritin doymuş veya doymamış olmasını sağlar.
- N molekülleri K ile L molekülleri arasında ester bağlarının kurulması sırasında açığa çıkar. Su oranının artması ozmotik basıncın düşmesine neden olur

Cevap E

Çözüm 5



- Patates yumrusu ile X sıvısının ozmotik basınçları eşit olduğu için patatesin ağırlığında değişim olmamıştır.
- Y sıvısının su oranı patates yumrusundakinden daha fazladır; çünkü patates parçası ortamdan su almıştır. Bu durum ortamın az yoğun olduğunu yani su oranının yüksek olduğunu gösterir.
- Verilen sıvıların yoğunlukları sıralaması Z > X = T > Y şeklindedir. Z ortamında patates parçası su kaybettiğine göre en yoğun ortamdır. En fazla ağırlık artışı Y ortamında olduğu için Y ortamı en az yoğunluğa sahiptir. T ortamı ise sadece su kaybetmiş parçayı eski haline getirebilecek kadar su vermiş, ağırlığı daha fazla artıramamıştır ki bu da X ve T'nin eşit yoğunlukta olduğunu düşündürür.

Cevap D

Çözüm 6

Denitrifikasyon olayı;

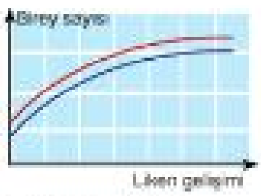
- Toprakta bulunan çeşitli azotlu bileşiklerin atmosferik azot gazına çevrilmesini sağlayan tepkimeleri içerir. (C doğru)
- Toprakta bitkilerin kullanabildiği azotlu bileşik miktarının azalmasına neden olur.
- Nodüllerdeki bakterilerin görevi serbest azotu tutmaktır. Bu olayda ise azot serbest hale getirilmektedir.
- Nitrit veya nitrattaki azot serbest hale gelmektedir. Dolayısıyla amonyak nitrata çevrilmez. Nitrit ve nitrat amonyağa çevrilmez.

Cevap C

Çözüm 7

Bir liken birliğini oluşturan alg ve mantar arasında mutualizm olduğu için, birindeki artışın diğerine de olumlu yansıması gerekir.

Buna göre bu iki canlının birey sayısındaki değişimin;



grafiğindeki gibi olması beklenir.

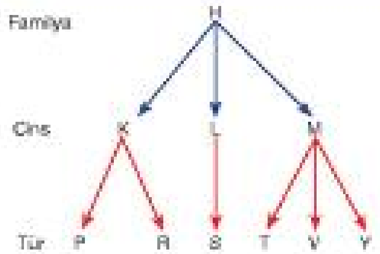
Cevap A

Çözüm 8

Bir yumurtanın haşlanmasına bağlı olarak akışkan halini kaybedip katılaşması; proteinlerin yüksek sıcaklıkta üç boyutlu yapısının geri dönüşümsüz bir şekilde bozulmasından kaynaklanan bir durumdur.

Cevap B

Çözüm 9



Verilen şemada;

- T türüne ait canlıların V türüne olan genetik benzerliği S türünden daha fazladır; çünkü T ve V aynı cinsin üyesidir.
- K, L ve M cinslerinde bulunan tüm canlılar aynı alem içinde yer alır; çünkü familyaları ortak olan canlıların üst kategorilerdeki grupları da (takım, sınıf, şube ve alem) aynıdır.
- P ve R bireyleri arasında yapılan çaprazlamalarda verimli döller elde edilemez; çünkü bu iki canlı aynı tür değildir.
- R ve Y bireylerinin kromozom sayısı aynı olabilir; çünkü farklı türlerin kromozom sayıları ortak olabilir.

Cevap A

Genel Tarama Testi (Test - 8)

Çözüm 1

Tohumlu bitkilerin sahip olduğu;

- Kozalaklar içinde gelişen tohumlar aracılığı ile eşeyli üreyebilme özelliğine sadece açık tohumlu bitkiler sahiptir.
- Meyvelerle çevrelenmiş tohumlar oluşturma sadece kapalı tohumlu bitkiler için geçerlidir.
- Enine kalınlaşmayla yaş halkaları meydana getirme hem açık tohumlu hem de kapalı tohumlu bitkiler için geçerlidir.
- Çiçeklere sahip olma sadece kapalı tohumlu bitkilerde görülür.

Cevap C

ÇÖZÜMLER

Çözüm 2

Belirtilen geçiş yöntemlerinden ekzositoz, tüm canlılar için ortak olan bir madde geçiş yöntemi değildir; çünkü her canlı dış ortama salgı göndermez veya büyük yapılı artık madde boşaltımı yapmaz. Bakteriler endositoz ya da ekzositoz yapmaz. Çünkü bakterilerde salgı kofulu ve besin kofulu gibi zarlı organeller yoktur.

Cevap **B**

Çözüm 3

Eşeyli üreme sürecinde ilgili olaylar;

1.gametlerin oluşması (I),

2. zigot hücresinin bölünmesi (IV),

3. embriyonun oluşması (III),

4. fetüsün (tüm organları oluşmuş embriyonun) gelişmesi (II)

sırasına göre gerçekleşir. Bu yüzden sorudaki II ve IV nolu olayların yeri değiştirilmelidir.

Cevap **D**

Çözüm 4

- Hem mitoz hem de mayoz bölünmeden önce sadece bir kez DNA replikasyonu gözlenir (mayoz II'den önce tekrar replikasyon olmaz).
- Mitozun metafaz evresi ile mayozun metafaz I evresinde hücrede bulunan kromozom sayıları eşittir.
- Mitoz hem somatik hücrelerde hem de üreme ana hücrelerinde görülür; mayoz ise sadece üreme ana hücrelerinde görülür.
- Mitoz sonucu oluşan çekirdeklerin genetik yapıları atasal çekirdeğin genetik yapısı ile aynıdır; çünkü homolog kromozom ayrılması ve krossing over gerçekleşmez.
- Mitozun anafaz evresinde kromozom sayısı geçici olarak iki katına çıkar; çünkü birbirinden ayrılan her bir kromatit ayrı birer kromozom olarak değerlendirilir. Mayozun anafaz I evresinde ise kromatit ayrılması olmadığı için kromozom sayısı değişmez. (E yanlıştır.)

Cevap **E**

Çözüm 5

- Engelmann, "Işık dalga boyunun fotosentezi nasıl etkiler." şeklinde bir problem tespiti yapmış olabilir.
- Engelmann geçici çözüm önerisi olarak "Fotosentez hızı, ışığın dalga boyuna göre farklılık gösterir." hipotezini kurmuş olabilir.
- Daha sonra soruda belirtilen deneysel çalışmaları yapan Engelmann elde ettiği verilerden çıkarım yapabilmiştir.

Engelmann'ın bu çalışmasında teori geliştirme ile ilgili bir durum yoktur; çünkü teori geliştirme, bu çalışmanın başka bilimsel çalışmalar ile doğrulanmasına ve güçlü delillerle desteklenmesine bağlı olarak gerçekleşir.

Cevap **E**

Çözüm 6

F_1 bireylerinin tamamı sarı olduğuna göre bireylerin genotipleri şu şekilde olmalıdır:

Arı döl sarı tohumlu (AA) x yeşil tohumlu (aa)

F_1: Sadece Aa (sarı tohumlu)

F_1 bireylerinden rastgele alınan bireylerle yapılan çaprazlamalarda sarı ve yeşil tohumlu bezelyelere rastlanır çünkü çaprazlama şu şekildedir: Aa x Aa

AA Aa Aa aa

Buna göre;

- İlk çaprazlamada kullanılan sarı ve yeşil tohumlu bezelyelerin ikisi de homozigot (AA x aa) genotiplidir.
- F_1 bireylerinin tamamı hem yeşil hem de sarı renk tohum oluşumunu kontrol eden gen bulundurur (yani Aa'dır).
- Sarı tohum rengi geni yeşil tohum genine baskındır.
- Elde edilen yeşil tohumlu F_2 bireylerinin tamamı homozigottur fakat sarı tohumlu F_2 bireylerinin bir kısmı homozigot bir kısmı ise heterozigot olabilir.

Cevap **E**

Çözüm 7

- Kemik ve kıkırdak dokusundan yapılmış organların oluşturduğu iç iskelet sistemine sahip olan bir canlının sınıfı bilinemez; çünkü tüm omurgalı sınıflarında kemik ve kıkırdak içeren iç iskelet bulunur.
- Değişken vücut ısısına sahip olan bir canlının sınıfı bilinemez; çünkü balık, iki yaşamlı ve sürüngenlerin üçü de bu özelliğe sahiptir.
- Kanında bulunan azotlu atıkları böbrekleri aracılığı ile temizleyebilen canlının sınıfı bilinemez. Çünkü bu özellik tüm omurgalı hayvanlarda görülür.
- Derisinde bulunan ter bezlerini kullanarak vücut ısısını düzenleyen canlı kesinlikle memelidir; çünkü başka omurgalılarda bu özellik görülmez.
- Akciğerlerini kullanarak havada bulunan oksijenden faydalanabilen canlının sınıfı bilinemez; çünkü balıklar dışındaki tüm omurgalı sınıflarında akciğer solunumu görülür.

Cevap D

Çözüm 8

Sindirim sisteminde;

- Polisakkaritlerin kimyasal sindirimi ağızda başlar (fakat ağızda yiyecekler çok az bir süre bekletilir), midede sindirilmez ve ince bağırsakta tamamlanır.
- Polipeptitlerin kimyasal sindirimi ise ağızda olmaz, midede başlar ve ince bağırsakta tamamlanır.

Bu bilgilere göre grafiğin aşağıdaki gibi olması beklenir.



Cevap A

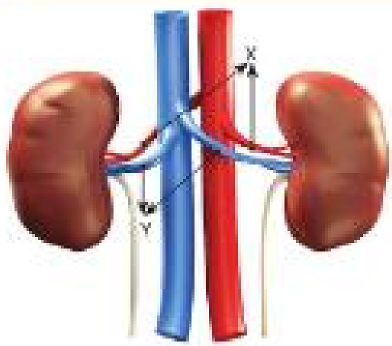
Çözüm 9

Rüzgarla tozlaşan bitkilerin, hayvanlarla tozlaşan bitkilerdeki özelliklere sahip olması beklenmez. Ancak çiçekli her bitki türünde eşeyli üreme sürecinde polen üretilmek zorundadır.

Cevap E

Genel Tarama Testi (Test - 9)

Çözüm 1



Dinlenme durumunda olan bir insanda, X damarındaki kan Y damarına geçerken,

- Glikoz miktarı azalır; çünkü glikozun bir kısmı böbrek hücrelerince tüketilir.
- CO_2 miktarı artar; çünkü böbrek hücrelerinin solunumda ürettiği CO_2 molekülleri kana geçer.
- Üre miktarı azalır; çünkü ürenin kandaki eşik değeri aşan kısmı süzülerek kandan arındırılır.
- Alyuvar sayısı değişmez; çünkü böbreklerde alyuvar artmasına veya azalmasına neden olan bir olay gerçekleşmez. Ayrıca alyuvarlar damar dışına çıkamaz.

Cevap E

ÇÖZÜMLER

Çözüm 2

İnsanlar;

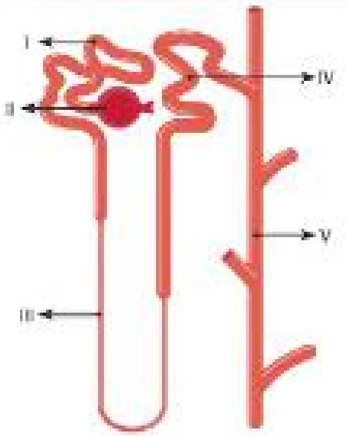
- gaz değişiminin daha kolay ve istenen düzeyde olabilmesi için alveol yüzeyinin ince olması,
- yeterli düzeyde oksijen alımının sağlanabilmesi için gaz alış verişi yüzeyinin genişlemiş olması,
- alyuvar hücrelerinin daha fazla oksijen taşıyabilmesi için mitokondri organeli taşımaması,
- daha fazla oksijen taşınabilmesi için hemoglobin moleküllerinin alyuvar içerisinde bulunması

şeklinde adaptasyonlara sahiptirler.

Akciğerlerin vücut boşluğu içinde bulunması ise daha fazla oksijen taşınabilmesi ile ilgili olmayıp su kaybının daha az olması ile ilgili bir adaptasyondur.

Cevap **C**

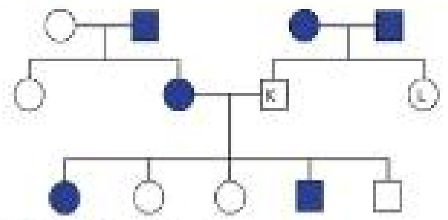
Çözüm 3



Verilen şekilde I; proksimal tüp, II; Bowman kapsülü, III; Henle kulpu, IV; distal tüp, V ise idrar toplama kanalıdır. Glikoz, bu yapılardan II'de en fazla bulunur; çünkü süzülmeden sonra nefronda ilerlemeye başlayan süzüntünün içindeki glikoz, geri emilim işleminden dolayı hızlı bir şekilde azalmaya başlar.

Cevap **B**

Çözüm 4

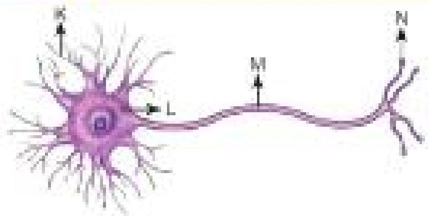


Soyağacındaki taralı bireyler;

- Homozigot baskın olamaz; çünkü taralı bireyler homozigot baskın olurlar ise K ve L bireyleri de anne ve babası gibi homozigot baskın olup taralı olarak gösterilirlerdi.
- Homozigot çekinik olamaz; çünkü taralı bireyler çekinik olduklarında, taralı olmadıkları için baskın kabul edilmesi gereken K ve L bireyleri kesinlikle oluşamaz.
- Heterozigot olabilir; çünkü heterozigot bireylerin her genotipten (örneğin AA, Aa, aa) yavruları olabilir. Anne ve babası Aa olan K ve L bireyleri AA veya aa olabilir (Aa' da olabilirlerdi fakat taralı olmadıkları için Aa değiller).

Cevap **B**

Çözüm 5



Nörona ait yukarıdaki şekilde K; dendrit, L; hücre gövdesi, M; akson, N ise akson ucudur.

Buna göre nöronlarda;

- Nörotransmitter salgılayan kısım N' dir; çünkü nörotransmitter maddeler akson uçlarından salgılanır.
- Nörotransmitter uyarılarını algılayan kısım K' dir.
- Nöronun gövdesini oluşturan kısım L' dir.
- Bazı nöronlarda miyelin kılıfla kaplı olan kısım M ile gösterilen aksondur.

Cevap **B**

Çözümler

Çözüm 6

Hormon uyarısına bağlı olarak gerçekleşen;

- "Kan $\xrightarrow{\text{Glikoz}}$ Karaciğer" geçişinin gerçekleşmesini insülin,
- "Kemik $\xrightarrow{\text{Kalsiyum}}$ Kan" geçişinin gerçekleşmesini parathormon,
- "Ovaryum $\xrightarrow{\text{Progesteron}}$ Kan" geçişinin gerçekleşmesini LH hormonu sağlar.

Cevap A

Çözüm 8

Egzersiz yapan bir insanın iskelet kaslarında;

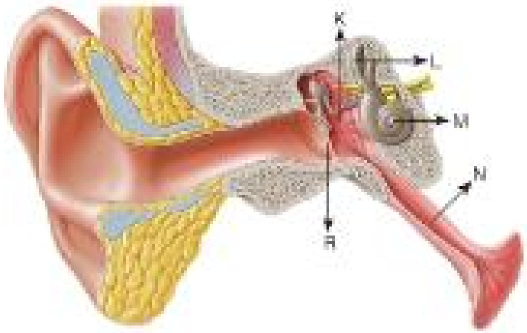
- yeterince O_2 iletimi yapılamadığı andan itibaren; glikoz $\longrightarrow$ laktik asit,
- ATP $\longrightarrow$ ADP,
- acil ATP ihtiyacını karşılamak için Kreatin P $\longrightarrow$ Kreatin + ATP,
- oksijenli solunum devam ettiği için glikoz $\longrightarrow$ CO_2 + H_2O

tepkimeleri gerçekleşir.

Glikoz $\longrightarrow$ Glikojen tepkimesi ise ancak dinlenme sırasında ve beslenme sonrasında gerçekleşir.

Cevap D

Çözüm 7



Belirtilen görevlerin gerçekleşmesini sağlayan yapılar şunlardır:

- Orta kulaktaki hava basıncı ile dış ortamdaki basıncın aynı seviyede kalmasını sağlama → N (östaki borusu)
- Salyangozun kanallarında oluşan basınç dalgalarını absorbe ederek yok etme ve bu sayede korti organını yeni titreşimleri almaya hazır hale getirme → K (yuvarlak pencere)
- Ses dalgalarının impulslara dönüştürülmesini sağlama → M (korti organı)
- Havadaki ses titreşimlerini, içi kulağa taşıyacak olan kemik köprüye aktarma → R (kulak zarı)
- Vücudun dönüş hareketlerinin ve çeşitli açısal hareketlerinin algılanmasını sağlama → L (yarım daire kanalları)

Cevap B

Genel Tarama Testi (Test - 10)

Çözüm 1

İnsanların üreme ve gelişmeleri sürecindeki;

- Haploit kromozom sayısına sahip hücrelerden diploit kromozom sayısına sahip bir hücrenin oluşması döllenme ile ortaya çıkan bir durumdur.
- Blastosist adı verilen embriyodan gastrulanın gelişmesi mitoz ile gerçekleşir.
- Sperm ana hücrelerinin sayılarını artırmaları mitoz ile olur.
- Yumurtalıktaki bir folikülde bulunan birincil oosit hücresinden yumurta hücresinin gelişmesi önceden başlayıp duraksamış olan mayoz sürecinin tamamlanması ile olur.
- Gastrula halindeki embriyonun gelişmesiyle doku ve organların meydana gelmesi mitoz bölünme ile olur.

Cevap D

ÇÖZÜMLER

Çözüm 2

Vücut sıcaklığını düzenleme **hipotalamustan**, öksürme, yutma ve soluk alma **omurilik soğanından** ve göz bebeği büyüklüğünü ayarlama **orta beyinden** kontrol edilir.

Dış çevreden gelen uyarıları algılama ve öğrenmeye dayalı işlevleri gerçekleştirme uç beyinden kontrol edilir. Dış çevreden gelen uyarılar algılanamadığına ve öğrenmeye dayalı işlevler gerçekleşmediğine göre uç beyinde sorun var demektir.

Cevap B

Çözüm 3

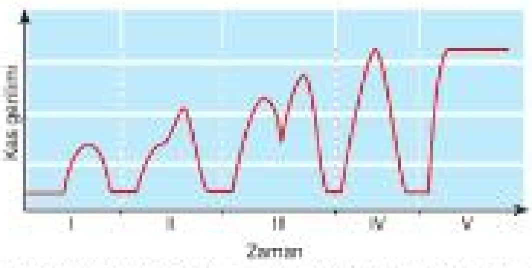
Kanında TSH miktarı sürekli normal değerlerden yüksek olan bir insanın yeterince tiroksin salgılayamadığı düşünülür. Tiroksin ise metabolizmayı hızlandıran bir hormon olduğu için yeterince tiroksin salgılayamayan insanlarda düşük metabolizmadan dolayı soğuğa dayanıksızlık ve kilo alma gibi durumlar görülür.

Sürekli olarak yüksek TSH salınımı tiroit bezinde büyümeye de neden olur.

Tiroit hormonlarının aşırı salgılanmasına hipertiroidizm denir. Hipertiroidizmli hastaların göz küreleri dışarı doğru çıkar. Bu hastalıkta TSH yükselmez.

Cevap D

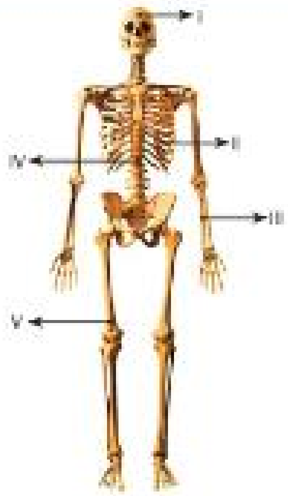
Çözüm 4



Grafikte numaralarla gösterilen zaman dilimlerinden V' de, kas sürekli olarak kasılı durumdadır. Bunun nedeni, bu zaman diliminde kasa uygulanan uyarı frekansının (uyarı sıklığının) çok fazla olmasıdır.

Cevap E

Çözüm 5



İskelette numaralarla gösterilen kemiklerin karşısına hangi iskelete ait olduklarını yazalım.

- I (kafatası) Eksen iskeleti
- II (kaburga) Eksen iskeleti
- III (dirsek kemiği) Üyeler iskeleti
- IV (omur kemikleri) Eksen iskeleti
- V (uyluk kemiği) Üyeler iskeleti

Cevap C

Çözüm 6

Beyin ön, orta ve arka beyin olmak üzere üç bölüme, ön beyin de uç ve ara beyin olmak üzere iki bölüme ayrılır. Bundan dolayı uç ve ara beyindeki her düzenleme ön beyinde yapılıyor olarak değerlendirilir.

Beyinde;

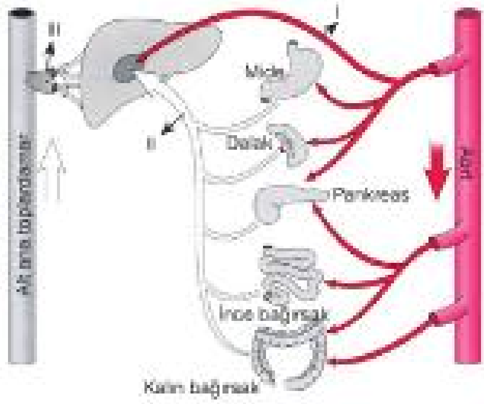
- istemli kas hareketlerinin gerçekleştirilmesi uç beyinde,
- vücut ısısını, kan basıncını, uyku düzenini ve iştahı düzenleme ara beyindeki hipotalamusta,
- biyolojik saatin düzenli çalışmasını sağlama ara beyindeki epitalamusta,
- duyu organlarından gelen duyuların algılanması uç beyinde

düzenlendiği için, sayılanların tümü ön beyne ait düzenlemelerdir.

Gözbebeği refleksi, kas tonusu ve vücut duruşunun ayarlanması ise orta beyinde düzenlenir.

Cevap A

Çözüm 7



"İnce ve kalın bağırsakta emilen besin maddelerinin tamamı emildikten sonra kalbe ulaşmadan önce karaciğere uğrarlar." yargısı yanlıştır; çünkü ince ve kalın bağırsaktan emilen yağ asitleri ve gliserol ile A, D, E, K vitaminleri gibi besin maddeleri lenf dolaşımı ile taşındıkları için karaciğerden önce kalbe gelir.

Cevap **C**

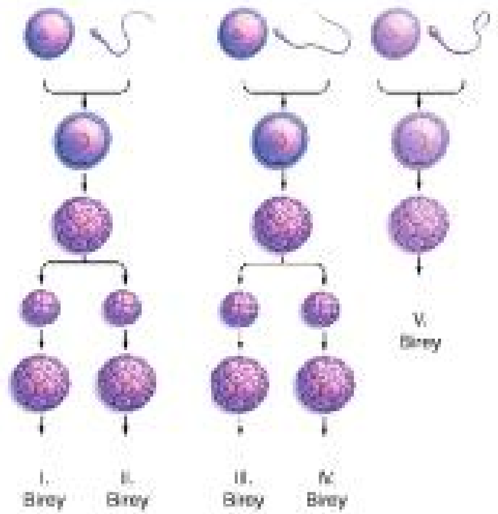
Çözüm 8

Bir bitkide;

- Bitkinin ihtiyaç duyduğu organik besinlerin üretilmesini sağlayan yaprakların oluşturulması primer (sadece uç meristem ile gerçekleşen) büyümedir.
- Dökülen epidermis katmanının yerini alacak olan periderm tabakasının üretilmesi sekonder (yanal meristem ile gerçekleşen) büyümedir.
- Bitkinin toprak altı ve toprak üstünde daha geniş alanlara yayılmasını sağlayan yeni kök ve sürgünlerin oluşturulması primer büyümedir.

Cevap **A**

Çözüm 9



Şemada numaralarla gösterilen bireylerden D seçeneğindeki III ve IV nolu bireyler tek (aynı) yumurta ikizi olduğu için (ortak bir yumurta ve spermden meydana geldikleri için) kalıtsal yapıları birbirine en fazla benzer. (Seçeneklerde I ve II verilmiş olsa idi o da doğru olurdu.)

Cevap **D**

Genel Tarama Testi (Test - 11)

Çözüm 1

Çiçekli bir bitkinin üremesi sürecinde;

İlk önce çiçek meydana gelir. Daha sonra çiçeğin erkek organında polenler meydana gelir. Polenler olgunlaştıktan sonra dişi organın tepeciğine taşınır. Bu olaya tozlaşma denir.

Polen dişi organın tepeciğine konduğunda, polenin yapısındaki vejetatif çekirdek, polen tüpünü oluşturur. Polen tüpü dişi organın tepecik kısmından aşağıya doğru büyüyerek embriyo kesesine ulaşır.

Sperm hücrelerinden biri, yumurta hücresini dölleyerek zigotu oluşturur. Zigot mitoz bölünmeler geçirerek embriyoyu oluşturur. Çenekler embriyodan meydana gelir.

Cevap **C**

ÇÖZÜMLER

Çözüm 2

Çiçekli bitkilerde;

- Mikrospor ana hücresi ⟶ mikrospor hücreleri olayı mayoz ile gerçekleştiği için oluşan yapı ve kendisini oluşturan yapının kalıtsal yapısı farklıdır.
- Generatif çekirdek ⟶ sperm çekirdekleri olayı mitoz ile gerçekleştiği için fark görülmez.
- Yumurta + sperm ⟶ zigot olayı bir döllenme olduğu için fark görülür.
- Megaspor hücresi ⟶ polar çekirdekler olayı mitozla gerçekleştiği için fark görülmez.

Cevap A

Çözüm 3

İnsanlarda belirtilen sistemlerden diğerlerine göre gelişmesini daha sonra tamamlayan; üreme sistemidir; çünkü bu sistemin gelişmesini tamamlaması için bireylerin ergenlik çağına gelmesi gerekir.

Cevap D

Çözüm 4

Seçeneklerde verilen damar ikililerinden kimyasal içeriği birbirine en yakın olanı akciğer toplardamarı ve koroner atardamarıdır. Nedeni ise; akciğer toplardamarının akciğerden getirip kalbe boşalttığı temiz kanın aort ile kalpten çıkar çıkmaz koroner damara da gitmesidir. Dolayısıyla iki damardaki kanın bileşiminin birbirlerinden farklı olmasına neden olacak hiçbir durum oluşmaz.

Cevap E

Çözüm 5

Hemoglobin molekülleri ile oksijen arasında kurulan bağın koparıldığı bir anda kan; alveol kılcal damarından geçiyor olamaz; çünkü akciğerlerin gaz alış verişinin yapıldığı birimleri olan alveollerde, O_2 kana geçerek hemoglobin ile birleşir.

Alveol kılcalları dışındaki tüm kılcallarda ise O_2 hemoglobinden ayrılarak dokulara geçiş yapar.

Cevap A

Çözüm 6

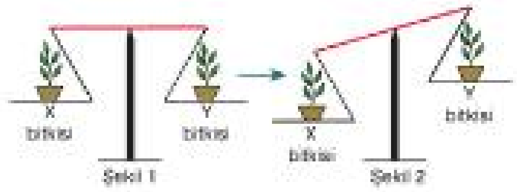
Elektron kaynağı olarak su, enerji kaynağı olarak ışık kullanılan bir fosforilasyonun gerçekleşmesi olayı ancak fotosentetik bir canlıda görülebilir. Fotosentetik canlı;

- bakteri ise ETS elemanları hücre zarından oluşan kıvrımlarda,
- ökaryotik bir canlı ise kloroplastın tilakoit zarında

bulunur.

Cevap B

Çözüm 7



Düzenekte şekil 2 ile gösterilen durumun ortaya çıkması; X'in ağırlığını Y'den daha fazla artırması veya Y'nin X'ten daha fazla ağırlık kaybetmesi ile sağlanabilir.

Buna göre; X bitkisine mor, Y bitkisine yeşil dalga boylu ışık gönderilirse şekil 2 ile gösterilen durum sağlanabilir; çünkü fotosentetik canlılar ışık renginin kırmızı ve mor olarak görüldüğü dalga boyunda yeşile göre çok hızlı fotosentez yaparlar. Bundan dolayı X bitkisinde Y'ye oranla daha fazla ağırlık artışı gerçekleşir.

Cevap D

Çözümler

Çözüm 8

Bir polipeptidin yapısında bulunan toplam amino asit sayısı biliniyorsa;

- Polipeptit sentezinde kalıp olarak kullanılan mRNA' da kaç farklı kodon bulunmaktadır? sorusuna kesin cevap verilemez; çünkü kaç çeşit amino asit kullanıldığı bilinmiyor.
- Polipeptit sentezinde kalıp olarak kullanılan mRNA' daki durdurucu kodonun nükleotit diziliş sırası nasıldır? sorusuna kesin cevap verilemez; çünkü 3 çeşit durdurucu kodondan hangisinin kullanıldığı bilinemez.
- Sentez sürecinde amino asit taşıyan toplam kaç tRNA ribozoma giriş yapmıştır? sorusuna kesin cevap verilir; çünkü kaç amino asit kullanılırsa, o kadar tRNA ribozoma giriş yapar. Çünkü bir tRNA, bir tane amino asit taşır.
- Sentezi kontrol eden genin anlamlı zincirindeki nükleotit diziliş sırası nasıldır? sorusuna kesin cevap verilemez; çünkü amino asit çeşitleri bilinmiyor.
- Sentez sürecinde amino asit taşıyan tRNA' ların antikodonlarındaki nükleotit diziliş sırası nasıldır? sorusuna kesin cevap verilemez; çünkü amino asit çeşitleri bilinmiyor.

Cevap **C**

Çözüm 9

Korkan ve heyecanlanan bir insanda, bu durumla ilgili sistemlerin maksimum hızda, diğerlerinin minimum hızda çalışması beklenir.

Bundan dolayı;

- nefes alış verişinin yavaşlaması,
- kalp atım sayısının azalması,
- mide ve bağırsak hareketlerinin hızlanması,
- kan basıncının düşümesi

gibi tepkiler normal değildir. Bu tepkilerin tam tersi olmalıdır.

Adrenalin salgısının artması ise bu durumdaki bireylerde olması gereken normal bir olaydır.

Cevap **C**

Çözüm 10

Oksijenli solunum ve fermantasyonda glikoliz ortak olarak gerçekleşir.

Laktik asit fermantasyonda oluşur.

Asetil CoA oluşumu, ETS nin görev yapması ve Krebs döngüsü oksijenli solunumda görülür.

Cevap **A**

Çözüm 11

Anaerobik (oksijensiz) koşullarda yaşamına devam edebilen heterotrof bir organizma

- Geçici aerob bir bakteri olabileceği için oksijenli solunum yapabilir.
- Oksijensiz solunum yapabilir.
- Etil alkol fermantasyonu yapabilir.
- Laktik asit fermantasyonu yapabilir.
- Fotosentez yapamaz; çünkü heterotrof bir organizmadır.

Cevap **E**

NOTLARIM

NOTLARIM